This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

4° Phys. sp.
8 h

Archiv

Digitized by Google

Digitized by Google

BIBLIOTECA
REAL
MADRID

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

V. Jahrgang: 1882.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1884.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

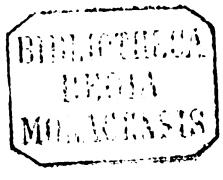
INHALT.

No. **1.** Fünfter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1882, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Bemerkungen über die Meeresströmungen und -Temperaturen in der Falklandsee (mit 2 Karten). Von Dr. *Otto Krümmel,* Privatdozent an der Universität Göttingen.

No. **3.** Typische Witterungs-Erscheinungen. (Mit 19 lithographirten Tafeln.). Von Dr. *J. van Bebber,* Vorsteher der Abtheilung III der Deutschen Seewarte.

No. **4.** Bericht über die Thermometer-Prüfung an der Seewarte; Abtheilung II.



Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
V. Jahrgang 1882.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **1.**

Fünfter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1882,

erstattet von

der Direktion.

HAMBURG, 1882.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

BIBLIOTECA
REGIA
MONACENSIS

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 14.

Seite

I. Einleitung 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte 2

1. Allgemeines 2

Die Absendung der deutschen Expeditionen im Systeme der internationalen Polar-Forschung 2

Eröffnung des Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten 3

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren. 4

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc. 5

4. Dem Andenken des Professor Dr. Arndt und von Ameluxen gewidmete Worte 5

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte 6

1. Die Einrichtung der Zentralstelle 6

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen 7

IV. Das Personal der Zentralstelle u. der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 7

a) Personal der Zentralstelle 7

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen 9

Seite

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte 9

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.... 9

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte im Binnenlande 10

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See..... 10

V. Allgemeines über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte; die Inspizirung der Nebenstellen..... 11

a) Verwaltung und Registratur 11

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken 12

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung..... 12

Vermehrung der Bibliothek u. Kartensammlung. 13

Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung. 13

Zeitschriften und Journale der Uhrmacherkunst. 13

Verwaltung und Geschäftskreis der Bibliothek.. 13

Verzeichniss der Geschenke an Büchern etc. siehe Anhang.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 14 bis Seite 48.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie 14

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte..... 14

Einleitende Bemerkungen 14

Das Beobachtungs-Material 15

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte 15

Die Anzahl der ausgegebenen Journale 15

Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande..... 16

Die Prüfung der eingehenden Journale auf Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit. 16

Das Ausleihen von Instrumenten..... 17

Verwerthung des eingehenden Materials..... 17

Reise-Berichte 17

„Der Pilote“ 17

„Mittheilungen der Deutschen Seewarte“ 17

Mittheilungen über das Wetter auf dem Nord-Atlantischen Ozeane..... 17

Die synoptische Arbeit auf dem Nord-Atlantischen Ozeane 18

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nord-Atlantischen Ozeans 18

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Reisen..... 18

Sonstige Berichte und Gutachten 19

Anlage 1. Verzeichniss der Kapitäne u. Schiffe, welche vollständige und Auszugs-Journale für die Deutsche Seewarte führten und an dieselbe einlieferten 19

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung u. Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung 25

1. Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente 25

2. Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente 27

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation..... 28

a) Die Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse..... 28

b) Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion..... 28

c) Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern 28

Unterricht 29

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus: Hamburg — Bremerhaven — Swinemünde — Neufahrwasser — Barth — Rostock — Wilhelmshaven ..... 29—30

Prüfung von Positions-Laternen für den Schiffsgebrauch 31

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung 31

Anlage 1. Deviations-Bestimmungen im Jahre 1882 31

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland 32

Digitized by Google

Seite

1. Wetter-Telegraphie ... 32
I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas. 33
a) Der Depeschen-Verkehr m. Grossbritannien 33
b) Die Beobachtungen der schweizerischen Höhenstation ... 33
c) Der Depeschen-Verkehr mit Deutschland 33
d) Nachmittags-Telegramme ... 33
e) Abend-Telegramm. ... 33
1) Ausland. Grossbritannien ... 33
2) Inland ... 33
II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum ... 33
a) Das Abonnements-Telegramm ... 33
b) Das Hafen-Telegramm ... 33
c) Das Isobaren-Telegramm ... 33
III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Zeitungs-Wetterkarten überhaupt ... 33
IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland ... 34
a) Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland ... 34
b) Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten... 34
V. Ausserordentliche Mittheilungen. Sturmwarnungen ... 35
Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale ... 35
Ergebnisse der im Jahre 1882 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen ... 35
2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte ... 36
I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte ... 36
II. Monatliche Uebersicht der Witterung ... 36
III. Monatl. vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nordamerika u. Zentral-Europa. 36
IV. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen d. Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte ... 36
V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen ... 36

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut ... 36
Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffs-Kapitäne 36
Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung ... 37
Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen ... 37

Seite

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen. Der Lehrkursus ... 37
Die Thätigkeit des Meteorologen ... 37
Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors ... 38
Der Zeichner des Institutes ... 38
Der Mechaniker des Institutes ... 39
Der Lehrkursus ... 39

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1882 ... 41
1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrg. X (1882) erschienen sind 41
I. Allgemeines — nicht vorhanden.
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w. ... 41
III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte, von September 1881 bis August 1882 ... 42
IV. Hydrographische Mittheilungen ... 42
V. Meteorologische Mittheilungen ... 43
VI. Instrumenten-Prüfung ... 43
VIII. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme ... 43
IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nord-Amerika und Zentral-Europa ... 43
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke 44
1. Monatliche Uebersicht der Witterung ... 44
2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte ... 44
3. Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland im Jahre 1880 ... 44
4. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen u. holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans, Quadrat 110, No. 4, Hamburg 1882 ... 44
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 44
5—8. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1882 u. s. w. ... 44
3. Die Kolloquien der Deutschen Seewarte ... 44
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1882) ... 44
1. Deutsches Reich ... 44
2—14. Das übrige Europa ... 46
15. Amerika ... 47
16. Afrika ... 48
17. Asien ... 48
18. Australien ... 48
Schluss ... 48

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1882.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1882 erhalten hat.

A. Bücher ... Seite I,
B. Zeitschriften und Zeitungen ... " XIII,
C. Karten ... " XIV.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

In der Geschichte der Wissenschaft wird das Jahr 1882 eine hervorragende Stelle einnehmen. Die Aufnahme der systematischen Polar-Forschung, die Aussendung zahlreicher, nach ein und denselben Grundsätzen organisirter Expeditionen nach dem Norden und dem Süden, welche um die Mitte dieses Jahres eintrat, verleiht demselben die Berechtigung zu einer Ausnahmestellung. Nie zuvor war es gelungen, nahezu sämmtliche Nationen, welche auf ihre zivilisatorische Stellung nicht verzichten wollten, zu gemeinsamem, wissenschaftlichem Wirken zu begeistern, nie zuvor waren die im Interesse der geophysikalischen Wissenschaft gemachten Anstrengungen so umfassender, so eingehender Natur. Da es vor Allem galt, auch der meteorologischen Wissenschaft und jener des Erdmagnetismus eine wichtige Stütze für deren Ausbildung durch Beobachtungen in höheren Breiten der Erde zu geben, so musste naturgemäss, soferne bei der Betheiligung das Deutsche Reich in Frage kam, die Deutsche Seewarte mit ihren Einrichtungen und ihrem geübten Personale für die Ermöglichung der Durchführung eines so grossen wissenschaftlichen Unternehmens eintreten. Im Jahres-Berichte IV wurde erwähnt, dass erst gegen das Ende des Jahres 1881 seitens der Deutschen Reichs-Regierung der Beschluss gefasst wurde, sich an den Unternehmungen in den Polar-Regionen zu betheiligen. Wenn man nun bedenkt, dass Mitte 1882 die deutschen Expeditionen aufbrechen mussten, wollten sie rechtzeitig an den Orten der Beobachtungen eintreffen, wenn man ferner bedenkt, dass es sich in der That um die Ausstattung von Observatorien mit theilweise ganz neuen, damals noch nicht konstruirten Instrumenten handelte und überdies die Häuser für die Beobachtungs-Stationen zu konstruiren waren, der Proviant beschafft und das Beobachtungs- und Dienstpersonal für die Stationen ausgewählt und eingeübt werden musste, so wird man zugeben müssen, dass es eines ungewöhnlichen Grades der Ausdauer und des Vertrauens auf deutsche wissenschaftliche Leistungs-Fähigkeit bedurfte, um nicht von vorne herein den Muth zu verlieren. Das Vertrauen konnte nur in dem Bewusstsein eine Stütze finden, dass ein wissenschaftliches Institut ersten Ranges mit erfahrenen und geübten Kräften, wenn immer erforderlich, in die Organisation, in die Beschaffung, in die Prüfung von Instrumenten und in das Einüben des Personales einzugreifen bereit war. In der That, sollte das Eintreten Deutschlands in das System der internationalen Polar-Forschung kaum sechs Monate vor dem Abgange der Expeditionen und zu einer Zeit, da mehrere Expeditionen der anderen Nationen schon auf dem Marsche zu ihren Beobachtungs-Stationen begriffen waren, nicht bloss Phrase bleiben, so musste die Deutsche Seewarte mit allem Nachdruck für die Durchführung des Gedankens eintreten. Das einzige Institut, welches sonst noch im Reiche für die Zwecke der Polar-Forschung in Frage kommen konnte, das Kaiserliche Observatorium in Wilhelmshaven, bot dafür weder Raum genug, noch waren überhaupt seine Einrichtungen so weit vollendet, dass eine Aufnahme der betreffenden Arbeiten seinerseits möglich gewesen wäre. Auch hatte sich dieses Observatorium selbst für die Arbeiten auf dem Gebiete des Erdmagnetismus zu rüsten, damit es während der Polar-Epoche 1882/83 thatkräftig mitzuwirken vermochte. Es ist hier nicht der Ort, alle die Umstände hervorzuheben, welche mit zwingender Nothwendigkeit die Deutsche Seewarte zur Zentralstelle für die deutschen Unternehmen im Systeme der internationalen Polar-Forschung machen mussten, vielmehr soll hier nur hervorgehoben werden, dass die Direktion, indem sie mit der Genehmigung des Chefs der Admiralität für die nationale Sache eintrat, dies nicht leichthin that, sondern im Bewusstsein, durch dieses Eintreten eine grosse Verantwortung zu übernehmen, eine Verantwortung, welche sowohl hinsichtlich des Gedeihens der Seewarte, wie hinsichtlich des Gelingens der deutschen Polar-Unternehmen getragen werden musste. Auch bei der

Digitized by Google

Durchführung des Gedankens der internationalen Polar-Forschung deutscherseits machte sich der Mangel einer durchaus nach dem Stande der Wissenschaft allseitig ausgebildeten Zentralstelle für die Physik der Erde sehr fühlbar. Unter diesem Gefühle eines Mangels unserer deutschen Einrichtungen und im Bewusstsein, dass durch die Inanspruchnahme der Deutschen Seewarte für die fragliche Sache deren ruhige Entwickelung, wenn auch nicht geschädigt, so doch nicht gefördert werden konnte, hatte sich der Direktor der Seewarte s. Z. als erster Vorsitzender der internationalen Polar-Kommission bemüht, die Ausführung der Polar-Forschung bis zu einem Zeitpunkte hinausgeschoben zu sehen, zu welchem in Berlin die einzurichtende Zentralstelle für Physik der Erde im Stande sein würde, die vorbereitenden Arbeiten aufzunehmen. Erst als jede Hoffnung, dieses Ziel zu erreichen, geschwunden war, trat der Direktor der Seewarte, und jetzt mit allem Nachdrucke, für die Unterstützung, die Durchführung der deutschen Unternehmungen im Systeme der internationalen Polar-Forschung ein. Nun, nachdem diese Unternehmen zu Ende geführt, ist es wohl auch gerechtfertigt, zu sagen, dass eine Betheiligung Deutschlands an der systematischen Polar-Forschung in der eilften Stunde überhaupt nicht mehr möglich gewesen wäre, wenn nicht eine Stelle, wie die Deutsche Seewarte sie bietet, zur Verfügung gestanden hätte.

Am 31. Januar 1882 trat in dem Konferenz-Saale der Seewarte der Exekutiv-Ausschuss der Deutschen Polar-Kommission zu einer Sitzung zusammen; es wird an einer anderen Stelle über dieselbe des Näheren berichtet werden. Hier sei nur erwähnt, dass das Resultat der damals gepflogenen Berathungen die Inangriffnahme der verschiedenen Aufgaben, welche der Seewarte zufallen mussten, erheischte. Es war auch hier das eifrige Bemühen der Direktion darauf gerichtet, den Kreis der in Mitleidenschaft gezogenen Kräfte des Instituts so enge zu ziehen, wie nur immer möglich, unter keinen Umständen durften die systematischen Arbeiten gestört oder wohl gar unterbrochen werden; dem Direktor und den Verwaltungs-Beamten des Instituts konnte dagegen eine aussergewöhnliche Inanspruchnahme seitens der Deutschen Polar-Sache nicht erspart bleiben. Wenn es sich darum handelt, die Geschichte jener denkwürdigen Unternehmen zu schreiben, wird es sich auch darum handeln, diese Inanspruchnahme in das richtige Licht zu stellen. Hier, wo es sich darum handelt, über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte in dem für die Wissenschaft denkwürdigen Jahre 1882 zu berichten, musste auf die Umstände, welche auf diese Thätigkeit einen Einfluss ausüben mussten, vorweg schon hingewiesen werden.

Im Uebrigen entwickelte sich das Institut in erfreulicher Weise. Die theilweise noch nicht abgelieferten grösseren Instrumente wurden nach und nach fertiggestellt und durch deren Aufstellung die Einrichtung des Instituts vervollständigt. Die in dem Jahresberichte IV für die Unmöglichkeit einer rascheren, gesunderen, den Intentionen der Direktion entsprechenden Entwickelung der ausübenden Witterungskunde in Deutschland angeführten Gründe bestanden auch im Berichts-Jahre noch fort. Es erheischte der vollen Umsicht und Hingabe des mit der Pflege dieses Theiles der Thätigkeit der Seewarte vertrauten Personales, damit das unter den Umständen günstigste Resultat erreicht werden konnte. Wie dies möglich wurde, wird im Abschnitte IX dieses Berichtes zu zeigen sein.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Nach den in vorstehender Einleitung enthaltenen Ausführungen musste die Organisation und Absendung der verschiedenen deutschen Expeditionen im Systeme der internationalen Polar-Forschung ein hervorragendes Moment bilden. Denn, wenn auch nicht von einem unmittelbaren Einflusse auf den Gang der Geschäfte der Deutschen Seewarte, so mussten doch die verschiedenen, mit den Arbeiten der Polar-Kommission in Beziehung stehenden Verrichtungen, Versuche, Beobachtungen u. s. w. die Anregung zu manchem, auch für die Seewarte von Wichtigkeit zu erachtenden Verfahren abgeben. Die Thatsache allein, dass zu Zeiten und vor dem Abgange der Süd-Expedition 16 oder 17 junge Gelehrte, Mitglieder der einzelnen Expeditionen, sich innerhalb der Seewarte aufhielten und mit wissenschaftlichen Arbeiten der verschiedensten

Digitized by Google

Art beschäftigten, lässt schon darauf schliessen, dass ein reges wissenschaftliches Leben unter das Personal hineingetragen und manche, dem Geschäftskreise des Instituts sonst ferne liegende Versuche ausgeführt wurden.

Das Berichts-Jahr ist auch insoferne von besonderem Interesse, als während desselben der schon seit Jahren in Aussicht genommene Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten eröffnet wurde. Nachdem sich die technische Kommission für Seeschifffahrt zu Gunsten der Einrichtung ausgesprochen hatte und in den Vorjahren alle Vorbereitungen getroffen waren, welche für das erfolgreiche Wirken eines solchen Kursus erforderlich sind, und namentlich im Etat die Mittel vorgesehen sich befanden, damit das Personal für den Unterricht eingestellt werden konnte, wurde am 17. April der Lehrkursus feierlich eröffnet. Zwar war damit noch nicht in ein Definitivum eingetreten, indem die Einstellung der Lehrer nicht in der Weise erfolgte, dass dafür besondere, von der sonstigen Thätigkeit am Institute unabhängige Positionen geschaffen wurden, sondern die sonst beim Institute thätigen und für den Unterricht geeigneten Kräfte gegen eine entsprechende Remuneration zur Verwendung gelangten. Allein es konnte in dieser wichtigen Angelegenheit, indem man die Entwickelung derselben der Zukunft und den gemachten Erfahrungen überliess, vorgegangen und ein Boden für die, durch den Lehrkursus zu propagirenden Ideen geschaffen worden; damit war nach der Auffassung der Direktion ein bedeutender Schritt in der rechten Richtung voran geschehen. Wir werden an einer anderen Stelle dieses Berichtes die Einzelheiten der Einrichtung, des Besuches und der Thätigkeit des Lehrkursus niederlegen und führen hier nur noch an, dass Herr H. Eylert die Funktion als Hauptlehrer an dem Kursus übernahm, indem er zu gleicher Zeit seine Funktion als erster Assistent der Abtheilung II beibehielt und in der letzteren durch eine entsprechende Vertretung gelegentlich unterstützt wurde. Als zweiter Lehrer funktionirte der Privatdozent der Universität Göttingen, Herr Dr. Otto Krümmel; derselbe übernahm den Unterricht am Lehrkursus über Meteorologie und Hydrographie und war gleichzeitig thätig bei der Herausgabe des Segel-Handbuches für den Atlantischen Ozean und als persönlicher Assistent des Direktors für den gegen Ende des Jahres aus dieser Stelle ausscheidenden Dr. R. Kleemann.

Im Jahres-Berichte IV wurde hervorgehoben, dass sich der Direktor der Seewarte bemühte, für die Reichslande einen meteorologischen Dienst, sowohl für praktische Zwecke, als auch für klimatologische Forschung eingerichtet zu erhalten. Nach Vereinbarung mit den Behörden in den Reichslanden und eingeholter Genehmigung des Chefs der Admiralität wurde, um den Bestrebungen für die Organisation der Meteorologie in Elsass-Lothringen entsprechenden Nachdruck zu geben, Herr Dr. A. Sprung auf 3 Monate von seiner Stelle als erster Assistent der Abtheilung III beurlaubt und beauftragt, in Strassburg die die Organisation der Meteorologie vorbereitenden Arbeiten vorzunehmen, durch Reisen sich über die vorhandenen einschläglichen Einrichtungen zu orientiren und, auf Grund der gemachten Erhebungen, Vorschläge für Neu-Einrichtungen zu machen. Herr Dr. Sprung schied am 1. Juni aus seiner Stellung zu bezeichnetem Zwecke zeitweise aus und kehrte, nach Lösung der ihm gestellten Aufgabe, am 1. September desselben Jahres wieder in dieselbe zurück. Von welchem Erfolge diese Sendung begleitet war, wird sich in der Folge zeigen; während des Berichts-Jahres geschah seitens der Regierung der Reichslande Nichts, was darauf abzielen konnte, die in dem, von Dr. Sprung eingereichten Thätigkeits-Berichte enthaltenen Vorschläge für eine Organisation der Meteorologie zu realisiren.

Schon seit geraumer Zeit war das Präsidium der Königl. Preussischen Gewehr-Prüfungs-Kommission mit dem Direktor der Seewarte darüber in Korrespondenz getreten, in welcher Weise es wohl möglich sich erweise, die bei den Schiessversuchen mit Gewehren sich ergebenden Unregelmässigkeiten, Anomalien in den Resultaten zu untersuchen und ob es sich möglich zeige, dass die Direktion der Seewarte der Gewehr-Prüfungs-Kommission in Untersuchungen dieser Art hülfreiche Hand leiste. In mehreren diesbezüglichen Ausarbeitungen wies der Direktor nach, dass sich allerdings eine systematische Untersuchung jener Anomalien denken liesse, dass sich aber dabei ein Erfolg nur erzielen lasse, wenn auf Grund der an einem mit selbstregistrirenden meteorologischen Instrumenten ausgestatteten Observatorium erhaltenen Beobachtungen mit den einschlägigen Untersuchungen vorgegangen werden würde. Die Folge der verschiedenen, schriftlich geführten Unterhandlungen war ein Ansuchen an die Direktion, einen Entwurf für ein solches Observatorium auszuarbeiten und ferner die Kommandirung des Herrn Hauptmann von Sillich von der Gewehr-Prüfungs-Kommission zur Seewarte, um sich mit den Instrumenten und den Methoden der Untersuchung vertraut zu machen. Dieser Kommandirung wurde Folge gegeben während des Monats Juni des Berichts-Jahres.

Digitized by Google

Wie schon in den früheren Jahres-Berichten zu wiederholten Malen hervorgehoben, hatte sich bei der steten Zunahme der Verwaltungs- und Kassen-Geschäfte des Instituts das dafür bestimmte Personal als nicht ausreichend erwiesen. Die Einstellung des expedirenden Sekretärs O. Heydrich vom 1. April des Berichts-Jahres an für die Wahrnehmung der Rendantur-Geschäfte erfolgte mit der Absicht, die nach und nach sich ergeben habenden Uebelstände in der Verwaltung der Seewarte abzustellen.

Es kann hier nicht unerwähnt bleiben, dass die Sammlungen der Seewarte im Laufe des Berichts-Jahres einen höchst empfindlichen Verlust erlitten haben. Auf dringende Aufforderung seitens des geschäftsführenden Ausschusses der allgemeinen Hygieine-Ausstellung in Berlin hatte sich die Direktion entschlossen, eine Anzahl werthvoller Modelle und Apparate zur Beleuchtung schiffshygieinischer Grundsätze nach jener Ausstellung zu schicken. Bei dem Brande, welchem jene Ausstellung zum Opfer fiel, am 12. Mai 1882, wurden nahezu sämmtliche Apparate, Schiffsmodelle etc., welche der Seewarte gehörten, zerstört. Zwar erhielt die Direktion eine Entschädigung, allein die Apparate, welche den Sammlungen auf diese Weise verloren gegangen, konnten nicht wieder beschafft werden.

Am 21. August starb in Berlin der Korrespondent der Seewarte und interimistische Direktor des Königl. Preussischen Meteorologischen Institutes, Herr Prof. Dr. Johann Albert Arndt, und am 13. September der Telegraphist der Seewarte Herr C. von Amelunxen. Wir werden an einer anderen Stelle dieses Berichtes, unserer Gepflogenheit gemäss, beiden Verstorbenen Worte der Erinnerung widmen.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Es wurde schon erwähnt, dass am 31. Januar der Exekutiv-Ausschuss der Deutschen Polar-Kommission, bestehend aus dem Direktor der Seewarte, Dr. Neumayer, Contre-Admiral Freiherr von Schleinitz, Professor Dr. Börgen und Dr. G. Nachtigal, in dem Konferenz-Saale der Deutschen Seewarte zu Sitzungen zusammentrat. An diesen Sitzungen betheiligten sich auf Einladung des Vorsitzenden die Herren Kapitän Koldewey, Abtheilungs-Vorsteher, und Hegemann, Assistent, sowie gelegentlich auch einer oder der andere der Beamten der Seewarte, darunter namentlich die Herren Dr. Köppen und Kapitän Dinklage. In allen Fragen meteorologischen Charakters wurden die letztgenannten Herren zugezogen, so wie auch Sorge dafür getragen wurde, dass, wenn immer der Transport oder die von den Expeditionen auszuführenden Reisen zur Berathung standen, die unter den Kräften des Instituts vorhandene Erfahrung in Anspruch genommen wurde.

Kurz vor dem Abgange der Expeditionen, in den Tagen vom 30. Mai bis 1. Juni trat der Exekutiv-Ausschuss der Polar-Kommission abermals, dieses Mal aber ohne Betheiligung des Herrn Dr. Nachtigal, zur Berathung zusammen. Die Süd-Expedition hatte bereits am Morgen des 2. Juni mit dem Dampfer der Hamburg-Südamerikanischen Gesellschaft „Rio“ Hamburg verlassen, um sich nach Süd-Amerika und von dort nach Süd-Georgien zu begeben. Am 28. Juni verliess die „Germania“, die Nord-Expedition am Bord, und am 7. Juli der für Labrador bestimmte Dr. Koch Hamburg, um sich auf ihre respektiven Stationen, Kinguwa-Fjord und Nain, zu begeben.

Es war in der ersten Hälfte des April, als sich nach und nach die Mitglieder der einzelnen Expeditionen im Dienstgebäude der Seewarte zu wissenschaftlichen Uebungen versammelten und bis zu den oben genannten Zeitpunkten im Institute verkehrten. Die Nord-Expedition bestand aus den folgenden Herren: Dr. W. Giese, L. Ambronn (Assistent der Seewarte), Dr. Schliephake, Dr. Rösch (der leider durch einen Sturz vom Maste der „Germania“ am 23. Juni verstarb), C. Mühleisen, H. Abbes, C. Boecklen und C. Seemann; die Süd-Expedition bestand aus folgenden Herren: Dr. C. Schrader, Dr. Vogel, Dr. von den Steinen, Dr. H. Will, Dr. Claus, Ingenieur E. Mosthaff und Zschau. Wie schon erwähnt, übernahm Herr Dr. K. R. Koch die Sendung nach Labrador, um dort sechs meteorologische Stationen der Ordnung II einzurichten, die während der Dauer der Polar-Forschung und auch fernerhin in Thätigkeit erhalten werden sollten.

Ausser den genannten Herren, Mitgliedern der Expeditionen, waren im Interesse der Polar-Forschung innerhalb der Seewarte noch längere Zeit anwesend die Herren: Prof. Dr. Börgen, Dr. Th. Edelmann, Dr. Schering, Dr. E. Herrmann, wissenschaftlicher Sekretär der Deutschen Polar-Kommission, u. A. m.

Digitized by Google

In den Tagen vom 17. bis 19. Mai weilte an der Seewarte S. Excellenz Graf H. Wilczeck mit der unter dem Befehle des Kais. und Königl. Linienschiffs-Lieutenants E. von Wohlgemuth stehenden für Jan Mayen bestimmten Expedition. Die wissenschaftlichen Mitglieder dieser Expedition verkehrten vielfach innerhalb der Seewarte und benutzten deren Einrichtungen zu wissenschaftlichen Zwecken.

In den Tagen vom 1. bis 4. August tagte in Kopenhagen das internationale meteorologische Comité, woran sich der Direktor der Seewarte als Mitglied betheiligte. Unter anderen wichtigen Gegenständen der Berathung wurde die Frage der Möglichkeit und Zweckmässigkeit einer Kabel-Verbindung, lediglich zu meteorologischen Zwecken, mit Island, Grönland und Labrador diskutirt, und dabei von der, durch den Vorschlag des dänischen Staatsraths Tietgen gegebenen Grundlage ausgegangen. Wenn auch das Resultat der diesbezüglichen Diskussionen keine bindenden Beschlüsse waren, so ging doch aus denselben hervor, dass eine solche Einrichtung für die erfolgreiche Pflege der ausübenden Witterungs-Kunde in Europa für erforderlich erachtet wurde und in der That nur auf eine zweckmässige Lösung der durch dieselbe gestellten Aufgabe gedacht werden müsse. Der Bericht über die Verhandlungen in Kopenhagen wird, wie in früheren ähnlichen Fällen, auch nun von dem Direktor der Seewarte in deutscher Sprache veröffentlich werden*).

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc.

Der Besuch auf der Seewarte war, auch abgesehen von den Mitgliedern der Deutschen Polar-Kommission und der verschiedenen Expeditionen theils in Verbindung mit dem Polar-Unternehmen, theils auch mit der Beobachtung des Durchganges der Venus im Dezember, ein sehr zahlreicher. Von allen Theilen Deutschlands sowohl, wie vom Auslande dokumentirte sich das Interesse an dem Institute durch eine Inaugenscheinnahme der Einrichtungen desselben und weist das Fremdenbuch viele Namen nach, unter denen wir nur die folgenden im Einzelnen aufzählen:

Graf H. Wilczeck, Exc., mit Gefolge (19. Mai), die Professoren Buys-Ballot und Hann in den letzten Tagen des Juli, Prof. H. Wild, St. Petersburg (8. Aug.), R. H. Scott, London (7. Aug.), Kapitän Hoffmeyer und Prof. Mascart (29. Aug.), Dr. P. Güssfeld (Juli), Prof. Hornstein, Prag (19. Aug.), Dr. Kerber (Juli), Prof. Auwers, Berlin (8. Sept.), Direktor Brito-Capello (7. Aug.), der Königl. Kais. Linienschiffs-Lieutenant v. Beermann und der Kais. Kapitän-Lieutenant Riedel (24. Juli), u. A. m.

Am 23. August inspizirte der Chef der Admiralität, Exc. von Stosch, in Begleitung des Herrn Kapitän zur See Schering, die Seewarte in allen Theilen.

4. Dem Andenken an Professor Dr. Arndt und von Ameluxen gewidmete Worte.

Johann Albert Arndt war am 27. Mai 1811 zu Düben in der Provinz Sachsen geboren. Nach Absolvirung des Gymnasiums zu Torgau bezog er die Universität zu Berlin, um Mathematik und Naturwissenschaften zu studiren; er promovirte daselbst im Sommer 1833 mit der Dissertation: „Disquisitiones historicae de maximis et minimis“. Nachdem er noch in demselben Jahre das Staats-Examen *pro facultate docendi* abgelegt hatte, wurde er als Hilfslehrer der Mathematik und Naturwissenschaften am Gymnasium in Guben und im Jahre 1836 als ordentlicher Lehrer derselben Disziplinen an dem zu Torgau angestellt. Er wurde daselbst bald (1840) Subrektor und später Professor und blieb, ein ausgezeichneter Pädagoge, in seinem dortigen Amte bis zum Jahre 1866.

Mit der Gründung des Königlich preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1847 war auch Arndt Beobachter desselben in Torgau geworden, und zwar ein sehr sorgfältiger und gewissenhafter, wie seine ausführlichen Journale und eingehenden graphischen Darstellungen noch heute bekunden. Noch vor seinem Weggange von Torgau im Jahre 1866 veröffentlichte er eine Broschüre „Resultate der auf der Station Torgau in den Jahren 1848—64 gemachten Beobachtungen.“ In Berlin, wohin er 1866 übergesiedelt war, konnte er die ihm lieb gewordene Thätigkeit, zugleich des Schulmannes wie des meteorologischen Beobachters bald fortsetzen; denn er erhielt eine Dozentenstelle für Mathematik und Naturwissenschaften an einem Privat-Institut zu Falkenberg bei Eberswalde, sowie an der Königlichen Baugewerk-Schule in Berlin, später an der Königlichen Louisen-Stiftung ebenda, und er wurde auch 1867 Beobachter der meteorologischen Station in Berlin, die er bis wenige Tage vor seinem Tode aufs Sorgfältigste versehen hat. Inzwischen war Arndt mit Dove, dem damaligen Vorstande des Königlichen Meteorologischen Instituts,

*) Es ist dies mittlerweile geschehen; der betreffende Bericht führt den Titel: „Bericht über die Verhandlungen des internationalen meteorologischen Comités, Versammlung in Kopenhagen vom 1. bis 4. August 1882.“

Digitized by Google

in nähere Berührung gekommen, und als im Jahre 1874 die Assistentenstelle an diesem Institute frei wurde, nahm er dieselbe auf Dove's speziellen Wunsch an. In Wahrheit hatte er jedoch mehr als die Stellung eines Assistenten am Institute übernommen: denn da der Nestor der Meteorologen schon damals kränklich war und sich desshalb zu seinem eigenen Leidwesen weniger um die Dienst-Geschäfte kümmern konnte, hatte Arndt fast die gesammte Arbeit allein zu bewältigen. In dieser Zeit veröffentlichte er einige Zusammenstellungen seiner Torgauer und Berliner Beobachtungen (Preussische Statistik XXXIV, XXXVII, XLVII, XLIX), wie er auch seit Juli 1867 monatliche Witterungsberichte für Berlin in der „National-Zeitung" und für Nord-Deutschland seit Dezember 1874 im „Reichs-Anzeiger" publizirte. Nach Dove's 1879 erfolgten Tode wurde Arndt auch mit der interimistischen Leitung des Instituts betraut und führte dieselbe bis zu seinem unerwarteten Tode fort.

Arndt besass einen überaus regen Geist und ein für alles Gute und Edle empfängliches Herz. An der kirchlichen Bewegung in Berlin betheiligte er sich sehr lebhaft; auch vertrat er in den Jahren 1874—1879 den Wahlkreis Torgau im Abgeordnetenhause. Seine grosse Pflichttreue, sein rechtlicher Sinn und das gewinnende Wohlwollen, welches er Allen entgegenbrachte, werden ihn denen, welche mit ihm in Verkehr traten, unvergesslich machen. (Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen i. J. 1882. Veröffentlicht vom Königlichen Meteorologischen Institut. Berlin, 1883. Pr. Stat. LXXI.)

Clemens Caspar Godefried Hubert von Amelunxen wurde am 14. September 1840 zu Everswinkel bei Münster i. W. geboren. Er besuchte das Gymnasium zu Münster von 1850 bis 1856 und später die Navigationsschulen zu Papenburg und Rotterdam. Am 1. Februar 1864 erhielt er das Patent als Untersteuermann und am 14. März 1868 das Zeugniss als Obersteuermann I. Klasse. Von Amelunxen war bereits im erstgenannten Jahre als Matrose II. Klasse bei der Flotten-Stamm-Division in Danzig eingetreten und wurde noch in demselben Jahre zum Hülfs-Fähnrich und am 25. September 1869 zum Lieutenant zur See der Seewehr befördert.

Nach mehrfachen Einzügen zur Dienstleistung bei der Marine war von Amelunxen von 1871 bis 1875 bei den Vermessungen in Hannover beschäftigt und trat am 1. November 1875 als Volontair und am 1. Juli 1876 als Telegraphist bei der Deutschen Seewarte ein, in welch' letzterer Stelle er bis zu seinem am 13. September 1882 erfolgten Tode verharrte. Von Amelunxen war in den letzten Jahren seines Lebens durch Krankheit vielfach heimgesucht worden und erlag schliesslich einem Magenübel.

Es ist wohl angedeutet, an dieser Stelle nur mit wenigen Worten eines jungen Mannes zu gedenken, der zur Hoffnung berechtigte, dass er der Meteorologie erhebliche Dienste leisten würde, falls ihm ein längeres Leben gegönnt gewesen wäre.

Wir meinen hier den Herrn Dr. Ludwig Rösch, welcher, zum Meteorologen der Deutschen Nord-Expedition bestimmt, am 15. Juni durch einen Sturz vom Grossmast des Expeditions-Schiffes „Germania" derart schwere Verletzungen erhielt, dass er am 23. desselben Monates verstarb. Dr. Rösch war Assistent an dem forstlich-meteorologischen Institut in München und ein junger Mann von hervorragenden Geistesgaben und Kenntnissen. Die Deutsche Nord-Expedition erlitt durch sein Hinscheiden einen Verlust, der in der Folge nicht mehr ersetzt werden sollte. Dr. Rösch war geboren am 17. September 1853 in Oettingen in Franken.

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

An der Vollendung der Einrichtung des neuen Dienst-Gebäudes der Seewarte wurde während des Berichts-Jahres unablässig fortgearbeitet; da jedoch, wie in der Einleitung schon angedeutet, während der Monate März bis Juli die verschiedenen Beobachtungsräume für die Zwecke der deutschen Expeditionen im Systeme der internationalen Polar-Forschung verwendet werden mussten, so konnte an eine definitive Fertigstellung derselben, in Gemässheit mit dem gleich von Anfange an aufgestellten Plane, nicht geschritten werden. Auch in den letzten Monaten des Jahres wurde zu den Einrichtungen, die bereits fertiggestellt

Digitized by Google

waren, nichts Neues hinzugefügt, und zwar auch vorzugsweise um deswillen nicht, weil die einzelnen, noch rückständigen Instrumente und Apparate erst im Laufe des Jahres 1883 zur Ablieferung gelangen konnten.

Aus dem im Jahres-Berichte IV, Seite 12, gegebenen Grunde wird auch an dieser Stelle von einer Beschreibung der neuen Einrichtungen Abstand genommen: es bleibt dieselbe für eine spätere Separat-Veröffentlichung vorbehalten.

Von den Einrichtungen, welche bei der Zentralstelle getroffen, sei hier nur kurz jene hervorgehoben, welche zur Prüfung der Schiffspositions-Laternen auf dem Reservoir bei der Seewarte getroffen wurde. Diese Einrichtung bestand darin, dass in der Mitte dieses Reservoirs ein zur Aufnahme eines Prismen-Photometers (nach Steinheil) bestimmtes Häuschen errichtet und darin ein solches Instrument aufgestellt wurde. Auf der Längenaxe des elliptisch gestalteten Reservoirs und an deren Endpunkte wurden zur Aufnahme der zu vergleichenden Positions-Laternen kleine hölzerne Gehäuse befestigt und zwar so, dass man, durch das Photometer blickend, die in jedem der beiden Häuschen aufgestellten Positions-Laternen zu gleicher Zeit und neben einander sehen konnte.

Um Ostern des Berichts-Jahres war die Einrichtung so weit fertig gestellt, dass eine Anzahl der Marine gehöriger Positions-Laternen damit geprüft werden konnte. Da es sich nur darum handelte, die zu prüfenden Laternen mit einer der durch die Versuche der Seewarte, welche im Jahre 1875/76 angestellt worden waren, konstruirten Normal-Laternen zu vergleichen und nicht etwa absolute Messungen über die Lichtstärke auszuführen, so erwies sich bei dieser Gelegenheit die Einrichtung als den angestrebten Zwecken vollkommen entsprechend. Bei der Beschreibung der Einrichtungen der Seewarte wird auch auf diese des Näheren zurückgekommen werden.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

In den Einrichtungen der Nebenstellen der Deutschen Seewarte an der Küste traten in dem Berichts-Jahre wesentliche Umänderungen nicht ein. Wegen mangelnder telegraphischer Verbindung mit dem Greifswalder Oie konnte die für den dort befindlichen Zufluchtshafen bestimmte Signalstelle I. Klasse nicht eingerichtet werden, obgleich dafür die Mittel in dem Etat vorgesehen sich befanden.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

In der Einleitung wurde da, wo von den Schwierigkeiten, mit welchen die Verwaltung zu kämpfen hatte, die Rede war, schon angedeutet, dass im Laufe des Berichts-Jahres eine Vermehrung des Personales in dieser Branche eintrat. Die nachfolgende Zusammenstellung wird darüber jeden wünschenswerthen Aufschluss geben.

Am Schlusse des Jahres 1882 war der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer	seit dem 13. Januar.	1876.
Meteorologe:	Dr. W. Köppen	= = 1. April..	1879, bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.
Assistent des Direktors:	Dr. R. Kleemann	seit dem 15. Juni...	1879.
Sekretär, unter gleichzeitiger Wahrnehmung der Rendantur-Geschäfte:	O. Heydrich	= = 1. April..	1882.
Sekretär und Registrator:	C. Koch	= = 1. Februar	1875.
Sekretariats- und Registratur-Assistent:	B. Kruse	= = 15. Juni...	1878.
Sekretariats- und Registratur-Assistent mit der Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	E. Schulze	= = 11. Mai...	1877.
Kanzlist:	F. Rosenberg	= = 1. Januar.	1876.

Digitized by Google

Zeichner: ..... H. Denys ..... seit dem 1. April .. 1877.
Mechaniker: ..... Fr. von Liechtenstein.... = = 1. April .. 1877.
Bureaudiener: ..... W. Boecker ..... = = 1. Februar 1875.
Portier und Hauswart: ..... E. Richter ..... = = 13. Mai ... 1881,
vom 1. Januar 1882 ab angestellt.

Abtheilung I.

Vorsteher: ..... Kapitän L. Dinklage..... seit dem 1. Juni ... 1880.
Erster Assistent: ..... = H. Haltermann .. = = 1. Juli.... 1880.
Hülfsarbeiter: ..... = F. Hegemann.... = = 4. April .. 1875.
desgl. ..... = H. Pust ..... = = 13. März... 1880,
(seit 1875 in Swinemünde Haupt-Agent).

Abtheilung II.

Vorsteher: ..... Kapitän K. Koldewey .... seit dem 1. Januar. 1875.
Erster Assistent: ..... H. Eylert..... = = 1. April .. 1880,
(seit 1. Januar 1875 bei der Seewarte thätig).
Hülfsarbeiter: ..... A. Lauenstein..... seit dem 1. April .. 1878.

Abtheilung III.

Vorsteher: ..... Dr. J. van Bebber..... seit dem 1. April .. 1879,
bis dahin Dr. W. Köppen (siehe oben Meteorologe).
Erster Assistent: ..... Dr. A. Sprung ..... seit dem 1. Novbr.. 1880,
(seit 1. Oktober 1877 bei der Seewarte thätig).
Hülfsarbeiter: ..... Kapitän C. Felberg..... seit dem 1. März .. 1875.
desgl. ..... = E. Preller ..... = = 1. Novbr.. 1880.
desgl. ..... P. von Rentzell ..... = = 1. April .. 1881.
desgl. ..... Kapitän C. Seemann..... = = 1. April .. 1882.
desgl. ..... J. Sieveking ..... = = 1. April . 1882,
Telegraphist: ..... vacat. (C. von Amelunxen am 13. Septbr. 1882 verstorben.)

Abtheilung IV.

Vorsteher: ..... G. Rümker, Direkt. der Sternwarte zu Hamburg, seit dem 1. Januar. 1876.
Assistent: ..... Dr. H. Battermann, seit dem 1. April 1882, an Stelle des für die Polar-Expedition beurlaubten Assistenten L. Ambronn.
Bureaudiener: . . O. Schultz ..... seit dem 22. Juli ... 1877,
vom 1. April 1881 ab angestellt.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentralstelle zu verschiedenen Zeiten noch beschäftigt die Herren: Dr. Otto Krümmel, Privatdozent an der Universität Göttingen, zur Hülfeleistung bei der Druckfertigstellung des Segel-Handbuches für den Atlantischen Ozean und in der Stelle des persönlichen Assistenten des Direktors der Seewarte, ferner Dr. E. Liebenthal und Kapitän Lemoult als Praktikanten und Volontäre. Gegen Ende des Jahres traf Herr Frank Waldo (jetzt Professor Waldo) vom War-Departement, Office of the Chief Signal Service U. S. zu Washington bei der Seewarte ein, um während längerer Zeit meteorologischen Studien zu leben und namentlich die literarischen Hülfsquellen des Institutes zu benutzen.

Ferner waren zeitweise gegen Renumeration oder anderweitige Entschädigung thätig: Herr F. Törcks, der Zeichner C. Fehse und der Hülfs-Telegraphist Höver.

Während des Jahres 1882 gingen in dem Personale der Zentral-Stelle folgende Veränderungen vor: Der Marine-Intendantur-Sekretär O. Heydrich von der Stations-Intendantur zu Wilhelmshaven wurde am 1. April 1882 zum expedirenden Sekretär bei der Seewarte ernannt. An demselben Tage traten der Kapitän Seemann und der Ingenieur Sieveking als Hülfsarbeiter neu ein, während an Stelle des für die Polar-Expedition beurlaubten Assistenten L. Ambronn, der Dr. Battermann die Geschäfte des Assistenten bei der Abtheilung IV übernahm. Am 13. September verstarb, wie erwähnt, der Telegraphist von Amelunxen.

Digitized by Google

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen:

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Swinemünde: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert, vom 1. Oktober 1880 an.
3) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Gutkese, vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krueger, vom 1. Mai 1877 an.
5) Pillau: Navigationslehrer Ruebsamen, vom 1. April 1880 an.
6) Barth: Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 ab, bis dahin Navigationslehrer Erich.
7) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
8) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
9) Lübeck: Navigationslehrer Thiel, vom 1. Januar 1876 an.
10) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
11) Hamburg: Kapitän Meier, vom 16. April 1882 an.
12) Brake: Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elvenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 2.)
19) Wustrow: Mit der Agentur seit dem 1. Juli 1878 vereinigt. (Siehe unter *b* 7.)
20) Kiel: Direktion der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitän Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Cuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Professor Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Dr. med. Schmidt, seit Beginn.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 4).
26) Brüsterort: Oberfeuerwärter Klang und Wärter Senkpohl, seit Beginn.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Claassen, seit Beginn.
28) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe *b* 1).
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit 1. März 1880.
30) Rixhöft: Oberfeuerwärter Gruebner, seit dem 1. Juni 1877.
31) Leba: Strandvoigt Pardeike, seit 1. Oktober 1879.
32) Stolpmünde: Oberlootse Domcke, seit Beginn.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn.
34) Kolbergermünde: Oberlootse Diesner, seit Beginn.
35) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe *b* 2).
36) Ahlbeck: Malzahn, seit Beginn.
37) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Müller, seit Beginn.
38) Arkona: Schilling, seit Beginn.
39) Wittower Posthaus: Oberlootse Krull, seit Beginn.
40) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
41) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Besch, seit Beginn.
42) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
43) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
44) Travemünde: A. F. Gosselmann, seit Beginn.
45) Marienleuchte: Feuermeister Schwennen, seit Beginn.
46) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
47) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.

Digitized by Google

48) Aarösund: Leuchtfeuer-Aufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
49) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 10).
50) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
51) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
52) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
53) Hamburg: Mit der Zentralstelle vereinigt.
54) Brunshausen: Schiffsprovianteur Riebe, seit Beginn.
55) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit 1. Oktober 1880.
56) Cuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22).
57) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
58) Bremerhaven: Bauschreiber Voges, seit 1. November 1880.
59) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
60) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
61) Wilhelmshaven: Schleusenmeister-Gehülfe Scheibler, seit Beginn.
62) Wangerooge: Leuchtthurmwärter Popken, seit Beginn.
63) Karolinensiel: Grenzaufseher Freytag, seit 1. Mai 1878.
64) Norderney: Grenzaufseher Schomburg, seit Beginn.
65) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
66) Nesserland-Emden: Schleusenmeister Groenewoldt, seit 1. Juni 1877.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte im Binnenlande.

Wiederum ist die Direktion in der angenehmen Lage, die Namen derjenigen Herren und Institute anführen zu können, welche durch ihre unentgeltlich und freiwillig gewährten meteorologischen Mittheilungen und Berichte die Seewarte auch während des Jahres 1882 in der anerkennenswerthesten Weise unterstützten. In alphabetischer Ordnung wiedergegeben, gestaltete sich die Liste am Schlusse des genannten Jahres wie folgt:

Assmann, Dr., Magdeburg; Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam; von Bezold, Prof., München; Begemann, Professor, Hannover; Buys-Ballot, Professor, Utrecht; Buttel, Dr., Segeberg in Holstein; Cunerth, Dr., Thorn; Dippe, Geh.-Rath, Schwerin; Eberle, Gymnasiallehrer, Altkirch; Feldkirchner, München; E. Fron, Paris; Galle, Professor, Breslau; Gruber, Dr., Budapest; Hipp, Seminarlehrer, Strassburg i. E.; Hoh, Professor, Bamberg; C. Jesse, Astronom, Steglitz b. Berlin; Klages, Lehrer, Braunschweig; König, Professor, Dr. und Direktor, Münster; Lang, Dr., Zentralstation, München; Meteorologisches Institut, Berlin; Möhl, Professor, Kassel; Müller, Dr. und Oberstabsarzt, Wesel; Piro, Oberlehrer, Trier; Cecilio Pujazon, bezw. T. Viniegra, S. Fernando; Richter, Kaplan, Ebersdorf; Römer, Konservator, Wiesbaden; Sachtleben, Dr., Baden; Samter, Dr., Grünberg i. Schlesien; von Schoder, Professor, Stuttgart; Schüler, Rektor, Weissenburg a. S.; Sohnke, Professor, Karlsruhe; Sternwarte Leipzig, bezw. Schreiber, Dr., Chemnitz; Stohlmann, Sanitätsrath, Gütersloh; Wilhelm, Obertelegraphist, Friedrichshafen; Wildermann, Dr., Diedenhofen; Winter und Nipeiller, Lehrer, Kaiserslautern; Zentral-Anstalt, Zürich; Zentral-Anstalt, Kopenhagen; Zentral-Anstalt, Christiania.

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See.

Seitens der Abtheilung I wurden alle Anstrengungen gemacht, um die Zahl der Mitarbeiter zur See und die Theilnahme an den einschlägigen Arbeiten der Seewarte möglichst zu erhöhen und zwar zielte dies Bestreben in erster Linie darauf ab, die meteorologischen Arbeiten der internationalen Polar-Forschung Seitens der Seewarte auf das Kräftigste zu unterstützen. Es wird da, wo über die Thätigkeit der Abtheilung I im Einzelnen berichtet werden wird (Kap. VII) des Näheren ausgeführt werden, was Alles zur Förderung dieser Unterstützung geschah. Nur so viel mag hier schon erwähnt werden, dass in Port Stanley auf den Falklands-Inseln durch Kapitän Seemann, Agent der Kosmos-Dampfer-Linie, eine meteorologische Station der Seewarte errichtet und während der Polar-Epoche in arbeitender Thätigkeit erhalten wurde. Wie an der Küste von Labrador sechs meteorologische Stationen Seitens der Deutschen Polar-Kommission, aber mit Instrumenten der Deutschen Seewarte ausgerüstet wurden, mag hier nur erwähnt werden, wird aber an einer anderen Stelle, in dem Berichte der Polar-Kommission und in dem Jahres-Berichte 1883, in welchem die Labrador-Stationen an die Seewarte übergingen, eingehend besprochen werden.

Digitized by Google

Auch hier kann wiederholt werden, was Seite 15 des vorhergehenden Jahres-Berichtes gesagt wurde, nämlich, dass erst in einem späteren Jahres-Berichte eine Aufzählung der einzelnen Mitarbeiter der Seewarte zur See gegeben werden wird.

V. Allgemeines

über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

In den früheren Jahres-Berichten wurde der Nachweis geführt, dass von Jahr zu Jahr mit der zunehmenden wissenschaftlichen Thätigkeit des Instituts auch ein Anwachsen der der Verwaltung und Registratur zufallenden Arbeiten enge verknüpft war. Die Direktion musste daher bestrebt sein, eine Vermehrung des Verwaltungs-Personales zu erwirken; diese Vermehrung erschien um so mehr geboten, als die Vielseitigkeit des durch die vermehrten Beziehungen zu auswärtigen Instituten und Persönlichkeiten stetig anwachsenden Schriftverkehrs einen besonderen Sekretär neben dem schon vorhandenen Sekretär und Registrator unbedingt erheischte. Den wiederholten Bemühungen der Direktion gelang es denn auch endlich, eine Stelle der erwähnten Art in dem Etat für das Jahr 1882-83 vorgesehen zu erhalten, welche dem zum expedirenden Sekretär bei der Seewarte ernannten bisherigen Marine-Intendantur-Sekretär, Herrn Heydrich, von der Stations-Intendantur zu Wilhelmshaven, durch den Herrn Chef der Admiralität übertragen wurde. Dem genannten Beamten liegt gleichzeitig die Wahrnehmung der Rendantur-Geschäfte ob.

Auch in diesem Jahre haben die Geschäfte des Verwaltungs-Ressorts wiederum eine nicht unwesentliche Zunahme aufzuweisen. So stieg, abgesehen von den täglich einlaufenden Observations-Telegrammen, welche nicht registrirt werden, beispielsweise die Zahl der Journal-Nummern des Haupt-Journals von 3990 im Vorjahre auf 4083, von welchen Nummern 1642 der Verwaltung zur Bearbeitung zufielen.

Bezüglich der Versendung von Publikationen ist zu bemerken, dass die „Monatliche Uebersicht der Witterung“ allmonatlich an 188 inländische und 99 ausländische Institute und Private zu versenden war, während ausser dieser regelmässig zu erledigenden Sendung und einer grossen Anzahl gelegentlicher Post-, bezw. Fracht-Sendungen, noch anderweite Veröffentlichungen an 460 Empfänger des In- und Auslandes durch die Registratur zur Absendung gelangten. Auch in dem Kassen-Verkehr war gegen das Vorjahr eine merkliche Zunahme zu erkennen, welche zum Theil auf die immer allgemeiner werdende Inanspruchnahme des Instituts für Instrumenten-Prüfungen und die von jetzt ab vierteljährlich erfolgenden zeitraubenden Abrechnungen mit den auswärtigen Instituten und Zeitungen über gestundete Telegramm-Gebühren für erhaltene Wetter-Prognosen, sowie auf die Buchung der hierdurch resultirenden eingehenden Geldbeträge zurückzuführen ist.

Die alljährliche Bestands-Revision fand in dem Berichts-Jahre während der Zeit vom 14. bis 24. August seitens der Kaiserlichen Intendantur der Marine-Station der Nordsee statt und wurde von dem Deputirten dieser Behörde, dem Herrn Marine-Intendantur-Rath Klein vorgenommen.

Die vorgeschriebene alljährliche, unvermuthete Kassen-Revision für das Etatsjahr 1882-83 hielt der Marine-Intendantur-Referendar Haarde in den Tagen vom 1. bis 3. Oktober ab.

Die durch die Instruktion für die Seewarte vorgeschriebenen Revisionen der Bestände, Bücher u. s. w. wurden durch den Direktor zu verschiedenen Zeiten vorgenommen.

Es konnten auch im August und September d. J. die Inventarien-Bestände der Haupt-Agenturen in Neufahrwasser und Bremerhaven durch den expedirenden Sekretär, Herrn Heydrich, einer Revision unterzogen werden. Durch die stete Zunahme der Verwaltungs-Geschäfte und der durch dieselben bedingten Unabkömmlichkeit des Verwaltungs-Beamten war in den letzten Jahren eine Revision der Verwaltungs-Geschäfte der Haupt-Agenturen unausführbar geworden und konnte nur gelegentlich bei den Inspizirungen Seitens des Direktors oder der technischen Beamten auch der Verwaltungs-Branche anderer Zweig-Organe der Seewarte eine Beachtung gewidmet werden; es musste aus diesem Grunde eine Revision durch einen Verwaltungs-Beamten um so wünschenswerther erscheinen.

Es wurde schon in der Einleitung zu diesem Jahres-Bericht auf den Einfluss hingewiesen, welchen die Organisation und die Absendung von 3 Expeditionen im Zusammenhange mit der internationalen Polar-

Digitized by Google

Forschung, namentlich auf die Thätigkeit des Direktors und des Verwaltungs-Beamten äussern musste. An jener Stelle wurde auf die Unabweisbarkeit, um nicht zu sagen die zwingende Nothwendigkeit, der Uebernahme der mit jenen Unternehmungen in Verbindung stehenden Arbeiten Seitens der Seewarte hingewiesen, woraus zur Genüge erhellt, dass, wenn die erforderliche Beschaffung an Instrumenten, an Proviant, an Wohnhäusern, Observatorien und deren Einrichtung in ordnungsmässiger Weise erfolgen und die darauf Bezug habende Rechnungslegung möglich werden sollte, bei dem Mangel der Erfahrung des Personales der Polar-Kommission auf dem in Frage kommenden Gebiete, eine Inanspruchnahme des Verwaltungs-Beamten der Seewarte nicht vermieden werden konnte. Der Direktor der Seewarte hatte auf Weisung des Chefs der Admiralität vom 28. November 1881 die Geschäfte der Polar-Kommission eingeleitet und nach erfolgter Wahl die Leitung der Angelegenheiten der Polar-Kommission übernommen; derselbe erachtete es aus diesem Grunde für unerlässlich, mit dem expedirenden Sekretär Koch die Verwaltungs-Geschäfte der Polar-Kommission, sofern solche nicht durch den zweiten Vorsitzenden der Polar-Kommission, Kontre-Admiral Freiherrn von Schleinitz in Berlin, wahrgenommen werden mussten, zu übernehmen und bei der Ueberwachung der Verwaltung der Seewarte diesem Umstande Rechnung zu tragen.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Die Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken Seitens des Direktors mussten wegen der Inanspruchnahme desselben durch die Polar-Forschungen auf das allernothwendigste beschränkt bleiben; es wurden im Laufe des Spätherbstes nur die Stationen in den westlichen Distrikten besucht, dagegen wurde im Auftrage des Chefs der Admiralität Seitens des Direktors eine Dienstreise nach Utrecht ausgeführt, und zwar in den Tagen vom 2.—7. November, um mit Herrn Prof. Buys-Ballot über die Fortführung der Veröffentlichung der maritim-meteorologischen Beobachtungen zu verhandeln und einige, die unternommene diesbezügliche Veröffentlichung berührende Abmachungen zu treffen.

Von den Nebenstellen der Seewarte wurden durch die Abtheilungs-Vorstände und durch den Inspektor die nachfolgenden inspizirt:

Kolbergermünde, Rügenwaldermünde, Stolpmünde, Neufahrwasser, Pillau, Memel, Swinemünde, Stralsund, Rostock, Wustrow, Darsserort, Wismar, Kiel, Friedrichsort, Schleimünde, Arösund, Keitum.

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung.

Sobald man die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass die Austrocknung der für die Bibliothek bestimmten Räume soweit vorgeschritten, dass eine schädliche Beeinflussung der Bücher, Karten u. s. w. nicht mehr zu befürchten war, wurde mit der Einordnung der Gesammt-Bibliothek in die Schränke, Schiebladen, etc. begonnen. Zunächst war die dabei eingehaltene Anordnung nur eine provisorische, da es nicht möglich war, damals schon einen definitiven Bibliotheks-Plan festzustellen und durchzuführen. Es wurde das gesammte meteorologische Beobachtungs-Material in dem grossen Bibliothek-Saale in den unteren Fächern der Schränke in der Weise aufgestellt, dass dasselbe leicht zugänglich war und jederzeit bei den Arbeiten des Institutes oder einzelner Herren an demselben benutzt werden konnte.

An der Herstellung eines guten Kataloges wurde zwar unablässig gearbeitet, allein es machte diese Arbeit vergleichsweise nur wenig Fortschritte, da die Einordnung und Verwaltung der Bibliothek die Zeit des alleinigen, dafür zur Verfügung stehenden Beamten zu sehr in Anspruch nahm.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit wurde in den ersten Monaten des Berichts-Jahres der Fertigstellung des Kataloges über die Sammelbände der Dove'schen Bibliothek, von welcher im vorigen Jahres-Berichte, Seite 17, sub 3, die Rede war, gewidmet. Dieselben dort genannten Herren, Dr. Kleemann und F. Törcks, schlossen unter des Direktors Leitung diese wichtige Arbeit so weit ab, dass nur noch die Ordnung des Gesammt-Materials nach Materien und dem Alphabete auszuführen übrig blieb. Nachdem endlich zu Ende des Berichts-Jahres auch diese Einordnung ausgeführt war, bestand dieser interessante Katalog aus sieben Quartbänden (lose Blätter in Attrapen) und waren dieselben folgenden Inhalts:

Band I und II: Meteorologie; Band III: Hydrographie, Erdkunde, Botanik und Biographie; Band IV: Magnetismus und Elektrizität; Band V und VI: Allgemeine Physik, Chemie, Astronomie, Mathematik und Geodäsie; Band VII: Varia und Register.

Digitized by Google

Die Sammelbände selbst wurden an einem passenden Orte des grossen Bibliothek-Saales, nach Nummern geordnet, aufgestellt und da diese Nummern im Kataloge verzeichnet sich befinden, die einzelnen Abhandlungen nach Autoren alphabetisch geordnet sind, so ist es nunmehr leicht, entweder sich von dem Vorhandensein einer bestimmten Denkschrift innerhalb der Bibliothek zu überzeugen oder eine bestimmte, in der Bibliothek als vorhanden bekannte Abhandlung aufzusuchen. Es bedarf wohl nicht erst der besonderen Betonung der Wichtigkeit, welche die eben erwähnte, umfassende blibliographische Arbeit für das wissenschaftliche Leben an der Seewarte haben musste; es leuchtet dieselhe an und für sich ein.

Ausser dieser Arbeit wurde am Zettel-Katalog für die gesammte Bibliothek ununterbrochen weiter gearbeitet und diese Arbeit derart gefördert, dass am Schlusse des Berichts-Jahres rund 2500 einzelne Zettel mit ca. 4400 Nummern ausgeschrieben waren. Es leuchtet ein, dass diese Arbeit, welche sehr gewissenhaft und pünktlich auszuführen war, wenn sie überhaupt einen Zweck haben und zum Drucke fertig gestellt werden sollte, nur sehr langsam voranschreiten konnte. Nach dem Plane, welchen sich die Direktion dafür entworfen hat, soll der Druck des Gesammt-Kataloges der Bibliothek im Jahre 1886 ausgeführt werden, vorausgesetzt, dass die dafür erforderlichen nicht unerheblichen Geldmittel durch den Etat zur Verfügung gestellt werden können.

An der Inventarisirung der Dove'schen Bibliothek wurde auch in diesem Jahre gearbeitet. Es gelangten 694 Nummern zur Vereinnahmung. Die Direktion hofft mit Zuversicht, im Laufe des nächsten Berichts-Jahres, wenn ein besonderer Zwischenfall nicht eintritt, die vollständige Inventarisirung der Dove'schen Bibliothek durchführen zu können. Zum mindestens dürfen für das Jahr 1884 nur noch die zahlreichen kleineren Broschüren, Dissertationen u. s. w., die sich im Besitze des berühmten Eigenthümers der Bibliothek befanden, und der Seewarte übergeben wurden, zu vereinnahmen übrig bleiben. Die Bewältigung derartigen Materiales erfordert, da die genaue bibliographische Titel-Angabe durchweg zum Maxim gemacht wurde, begreiflicherweise den gleichen Aufwand an Arbeit, welchen die grösseren Werke beanspruchen.

Die Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung im Berichts-Jahre ist, ganz abgesehen von der durch die maritime Ausstellung im vorigen Jahre veranlassten grösseren Zuwendung von Werken, wiederum recht ansehnlich gewesen. Es sind im Ganzen 456 Nummern in Zugang gekommen, von denen 439 die Bücher- und 17 die Kartensammlung betreffen.

Die Geschenke sind hierbei mit 302 Nummern verzeichnet und werden von diesen hier nur die nachfolgenden besonders hervorgehoben:

1) 23 Bände Annuaire de la Société Météorologique de France.
   4 Bände Nouvelles Météorologiques, Annés IV—IX.
   Ein Geschenk der Société Météorologique de France.
2) 3 Atlanten aus dem vorigen Jahrhunderte.
   Ein Geschenk des Naturalien-Händlers Herrn Umlauff-Hamburg.

Der übrigen Geschenke wird hier keine besondere Erwähnung gethan, vielmehr wird bezüglich derselben auf das im Anhange zu diesem Jahres-Berichte abgedruckte ausführliche Geschenk-Verzeichniss verwiesen.

Die Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung war im Berichts-Jahre eine ungewöhnlich rege, was namentlich dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die zahlreichen gelehrten Mitglieder der Polar-Expeditionen innerhalb der Seewarte ihre vorbereitenden Studien ergänzten. Das Gleiche kann auch vom Lesezimmer des Institutes gesagt werden.

Die in dem Lesezimmer ausliegenden Zeitschriften waren im Wesentlichen dieselben, wie in dem umfassenden Verzeichnisse derselben, Jahres-Bericht 1880, Seite 32 u. ff., angegeben. Es wird hier von einer Wiedergabe dieses Verzeichnisses abgesehen und einfach auf die angezogene Stelle verwiesen.

Die von der Seewarte gehaltenen Zeitschriften und Journale der Uhrmacherkunst wurden auch in diesem Jahre in gleicher Weise, wie im Jahres-Bericht IV, Seite 19, angegeben, behandelt.

Aus der Verwaltung und dem Geschäftskreise der Bibliothek wird hier hervorgehoben, dass Seitens des Direktors im Laufe des Sommers und kurz nach Abgang der Polar-Expeditionen eine Revision der Bibliothek-Bestände vorgenommen wurde. Ein Gleiches geschah Seitens der Kaiserlichen Intendantur der Marine-Station der Nordsee, einmal im Februar durch den Marine-Intendantur-Referendar Haarde und sodann im August des Berichts-Jahres durch den Marine-Intendantur-Rath Klein.

Digitized by Google

Die Direktion spricht an dieser Stelle ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek des Institutes von allen Seiten zugewendete werkthätige Theilnahme aus und bittet, ihr auch fernerhin dieselbe zu erhalten.

Zusendungen an Geschenken haben gütigst unter der Adresse:

An die **Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg**

zu geschehen.

Das Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1882 erhalten hat, findet sich, wie schon bemerkt, in dem Anhange zu diesem Berichte, Seite I bis XV.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Einleitende Bemerkungen. Die Direktion der Seewarte war sich vollkommen bewusst, dass die Bestrebungen der maritimen Meteorologie während der Polar-Forschungs-Epoche 1882-83 in erhöhtem Maasse hervortreten müssten, wenn die an den verschiedenen Stationen ausgeführten Arbeiten in den Resultaten den gehegten Hoffnungen entsprechen sollten. Dem entsprechend wurde theils durch persönliche Rücksprache, theils durch schriftliche Aufrufe und Aufforderungen zur Theilnahme an der meteorologischen Arbeit angeeifert und ist denn auch eine erhöhte Theilnahme zu konstatiren. Namentlich wurde zur Unterstützung der synoptischen Arbeit dahin gewirkt, dass die Führung der vollständigen und der Auszugs-Journale auf dem Atlantischen Ozean eine nach Zahl und Qualität gesteigerte war.

Als Seitens der Polar-Kommission die Frage diskutirt wurde, in welcher Weise die meteorologische Forschung am wirksamsten gefördert werden könnte, wurde von der Deutschen Seewarte darauf hingewiesen, welche Bedeutung es haben müsste, wenn zur Förderung der synoptischen Arbeit der Nord-Hemisphäre feste Stationen an der Küste von Labrador und zum gleichen Zwecke in der Süd-Hemisphäre mindestens eine Station auf den Falklands-Inseln errichtet werden würde. Da die Direktion sich in der Lage befand, die für die Beobachtungen erforderlichen Instrumente aus ihren Beständen leihweise abzugeben und die Polar-Kommission einen Delegirten nach der Küste von Labrador zu entsenden bereit war, so erwies es sich als thunlich, an jener Küste 6 Stationen II. Ordnung in folgenden Orten zu errichten: Hoffenthal, Zoar, Nain, Okak, Hebron und Rama. Herr Dr. K. R. Koch wurde mit dem Auftrage betraut, die Missionare an den genannten Missions-Stationen mit den Beobachtungen, der Aufstellung und der Behandlung der Instrumente vertraut zu machen und zu diesem Ende während der Dauer der Polar-Forschung in Labrador zu verweilen. Es wird die Aufgabe des nächsten Jahres-Berichtes sein, über den Erfolg der Sendung des Herrn Dr. Koch und die Fortführung der Beobachtungen — auch über die Epoche der Polar-Forschung hinaus — des Näheren zu berichten.

Obgleich darüber unterrichtet, dass in Port Stanley (Falklands-Inseln) Seitens der englischen Behörden meteorologische Beobachtungen ausgeführt werden, entschloss sich die Direktion der Seewarte dennoch bei der Wichtigkeit der Beobachtungen auf den Falklands-Inseln, eine zweite Station daselbst zu errichten und die zu diesem Zwecke erforderlichen Instrumente an den Herrn Kapitän Seemann, Agenten der Kosmos-Linie, leihweise aus den Beständen des Institutes abzutreten. In Folge dessen wurde durch den genannten Herrn eine meteorologische Station II. Ordnung errichtet und während des Forschungs-Jahres fortgeführt. Auch hierüber wird im nächsten Berichts-Jahre des Näheren berichtet werden.

Es erschien am zweckmässigsten, die genannten überseeischen meteorologischen Stationen hinsichtlich der Ueberwachung der Beobachtungen und der Sammlung des Materiales der Abtheilung I des Institutes zu unterstellen.

Digitized by Google

Das Beobachtungs-Material, welches der Seewarte von ihren Mitarbeitern auf See im Laufe des Jahres 1882 zugeführt wurde, ist umfangreicher als das irgend eines Vorjahres. Theilweise muss dieses befriedigende Resultat auf die in den, dieses Kapitel einleitenden Bemerkungen erwähnten Umstände zurückgeführt werden, allein die erhöhte Theilnahme ist wesentlich dem wachsenden Interesse des deutschen Seemannes für wissenschaftliche, sein Fach berührende Fragen zuzuschreiben, während gleichzeitig die Gegenleistungen des Institutes stets mehr und mehr Seitens der Seeleute gewürdigt werden.

Es wurden eingeliefert:

1) Vollständige meteorologische Journale von Segel-Schiffen 221, von Dampfern 79, zusammen von der Handels-Marine 300 Nummern, gegen bezw. 194 und 52, d. i. 246 im Vorjahre; ausserdem wurden von Schiffen der Kaiserl. Kriegs-Marine 43 Nummern eingeliefert.
2) Auszugs-Journale von Dampfern der Handels-Marine 206 Nummern, gegen 188 im Jahre 1881.

Der Inhalt sämmtlicher eingelieferten Journale lässt sich in abgerundeten Zahlen folgendermaassen feststellen:

	Beobachtungszeit	Beobachtungs-Sätze
für die 300 vollständigen Journale der Handels-Marine..	zu 1355 Monaten	= 247,890
„ „ 43 „ „ „ Kriegs-Marine ...	zu 189 „	= 34,670
„ „ 206 Auszugs-Journale	zu 178 „	= 10,880

Im Ganzen repräsentiren also die während des Jahres 1882 von der Seewarte gesammelten maritim-meteorologischen Beobachtungen die Summe von 1722 Monaten Beobachtungszeit = 293,440 Beobachtungs-Sätzen, gegen 1484 Monate = 251,200 Beobachtungs-Sätzen im Vorjahre. Aus diesen Zahlen ergiebt sich zur Genüge, dass in der That die Zunahme der Betheiligung und der Beobachtungs-Resultate wirklich konstatirt werden kann und die im vorigen Jahres-Berichte, Seite 20, erwähnten Gründe nur für eine scheinbare Abnahme vom Jahre 1880 zum Jahre 1881 sprechen.

Aus dem als Anlage I diesem Berichte beigegebenen Verzeichnisse der betheiligten Schiffsführer und Schiffe der Handels-Marine lässt sich ersehen, in welcher Weise sich das gewonnene Beobachtungs-Material über die verschiedenen Meeres-Striche vertheilt.

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte. Der Beitrag der Handels-Marine zu dem eingegangenen Beobachtungs-Materiale wurde an Bord von 186 verschiedenen Segelschiffen und 63 verschiedenen Dampfern gesammelt. Von diesen waren zu Hause gehörig:

auf der Weser	103	Segelschiffe und	28	Dampfer,	welche zusammen 167 vollständige und 110 Auszugs-Journale mit 860 Monaten lieferten;
auf der Elbe	57	„	„ 34	„	welche zusammen 102 vollständige und 96 Auszugs-Journale mit 532 Monaten lieferten;
an der Ostsee.....	20	„	„ 1	„	welche zusammen 24 vollständige Journale mit 109 Monaten lieferten;
auf der Ems.....	4	„	„ —	„	welche zusammen 5 vollständige Journale mit 21 Monaten lieferten;
unter fremder Flagge	2	„	„ —	„	welche zusammen 2 vollständige Journale mit 11 Monaten lieferten.

Die Betheiligung der einzelnen Schiffsgruppen an dem eingegangenen Materiale, prozentisch berechnet, ergiebt: für die Weser-Schiffe 52.6 %, für die Elb-Schiffe 36.5 %, für die Ostsee-Schiffe 8.5 %, für die Ems-Schiffe 1.6 % und für die Schiffe unter fremder Flagge 0.8 %.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. Die Ausgabe an Journalen beziffert sich im Jahre 1882 auf 592 Nummern, welche sich auf die einzelnen Abgabestellen in folgender Weise vertheilen:

Zentralstelle	zu Hamburg	274	Journale an	126	Schiffe,
Hauptagentur	„ Bremerhaven	215	„ „	75	„
„ ...	„ Neufahrwasser	3	„ „	3	„
„	„ Swinemünde	1	„ „	1	„
Agentur II. Klasse	„ Elsfleth	7	„ „	3	„
„ „ „	„ Brake	2	„ „	1	„
„ „ „	„ Barth	2	„ „	1	„
„ „ „	„ Pillau	1	„ „	1	„
Verschiedene Konsulate		87	„ „	52	„
	Im Ganzen	592	Journale an	263	Schiffe.

Digitized by Google

Von den Agenturen II. Klasse zu Memel, Wustrow, Rostock, Lübeck, Flensburg und Emden wurden im Jahre 1882 Journale nicht ausgegeben.

Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande. Die auf Antrag der Direktion Seitens des Auswärtigen Amtes getroffene Anordnung, dass die Konsulate an den meist besuchten Hafenplätzen die Austheilung, wie auch die Einlieferung von meteorologischen Journalen vermitteln, erwies sich demnach wieder als eine sehr nützliche. Am meisten an der Ausgabe betheiligt war das Konsulat in Liverpool — 31 Journale an 17 Schiffe — ferner die zu New-York, London und San Francisco.

Wie aus der vorher gegebenen Uebersicht hervorgeht, wird auch in jetziger Zeit, trotz des grossen Aufschwunges, den die Dampfschifffahrt besonders in den deutschen Nordseehäfen genommen, der bei Weitem grösste Theil des Beobachtungs-Materiales der Seewarte noch von Segelschiffen geliefert. Unter den 263 Schiffsführern, welche im Jahre 1882 vollständige meteorologische Journale zur weiteren Führung an Bord nahmen, waren wieder nur 45 Dampfer-, dagegen 218 Segelschiffs-Kapitäne. Einer Aufforderung, welche die Direktion am Anfange des Jahres an die in transatlantischer Dampfschifffahrt beschäftigten Rhedereien Hamburgs und Bremens richtete, ist Seitens der Schiffsführer nur in geringem Maasse nachgekommen worden, wenn auch die Rhedereien dem Wunsche der Direktion, dass zweckmässige meteorologische Instrumente angeschafft und das Journal der Seewarte geführt werden möchte, in den meisten Fällen ihre Unterstützung zugesagt hatten. Eine stärkere Betheiligung der Dampfschiffsführer würde aber in zwiefacher Hinsicht sehr wünschenswerth sein. Einmal, um die synoptischen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans, deren Herausgabe beschlossen ist und die für die bessere Erkenntniss des Zusammenhanges der Witterungs-Erscheinungen als unentbehrlich bezeichnet werden müssen, in den Regionen, die von Segelschiffen wenig oder gar nicht berührt werden, mit Beobachtungsdaten besetzen zu können, und zweitens, um der Seewarte zu ermöglichen, aus dem Vergleich der Reisen, ebenso, wie es jetzt für Segeschiffe geschieht, auch für Dampfer Fahrt-Anweisungen herzuleiten. Solche sind keinenfalls für Dampfer überflüssig. Wenn diese auch von Wind und Wetter unabhängiger sind, als die Segelschiffe, so sind sie es doch keinenfalls in solchem Maasse, dass es sich für sie nicht verlohnt, vom kürzesten Wege abzuweichen, wenn sie dadurch einen Strich ungünstigen Windes vermeiden oder einen Strich günstigen Windes erfassen können. Dies gilt insbesondere für die mit schwacher Maschinenkraft ausgerüsteten Frachtdampfer. Für diese würde es entschieden von grossem Vortheile sein, wenn ihnen angegeben würde, wie sie auf der Fahrt nach Nord-Amerika oder dem Golf von Mexiko im Winter ihre Route am zweckmässigsten zu wählen hätten. An anderer Stelle wurde Seitens der Seewarte bereits wiederholt hervorgehoben, dass es bei der Wahl der Route vornehmlich darauf ankommt, sie der angetroffenen Wetterlage anzupassen. Dazu sind die Dampfer, da sie ihren Ort, also auch ihre Stellung zum herrschenden Luftdrucksystem leichter verändern können, aber noch viel besser im Stande als die Segelschiffe.

Hinsichtlich der Betheiligung der Dampfschiffsführer an den Arbeiten für die Seewarte muss hier noch bemerkt werden, dass an Bord der Dampfer der grossen Gesellschaften: Norddeutscher Lloyd und Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft, nach wie vor das Journal der Seewarte regelmässig geführt wird. Zum grossen Theile gilt dies auch hinsichtlich der Flotte der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschifffahrts-Gesellschaft.

Die Anzahl der Schiffe der Handels-Marine, deren Führer Mitarbeiter der Seewarte sind, betrug Ende 1882 etwa 350. Unter diesen sind 99 im Laufe des Jahres neu eingetreten, während 48 wegen Verlust ihres Schiffes oder aus anderen, in manchen Fällen wahrscheinlich nur zeitweilig wirkenden Gründen inzwischen die Führung des Journales aufgegeben haben. Bei dem Ausscheiden von neun, zum Theile sehr eifrigen und langjährigen Mitarbeitern hatte die Direktion leider Todesfall zu beklagen. Es waren dies die Käpitäne M. H. Brückmann vom Schiffe „Johanne“, F. Eggers vom Schiffe „Eugen“, A. Freesemann vom Schiffe „Taube“, R. Hopff vom Dampfer „Borussia“, Käsemacher vom Dampfer „Lotharingia“, C. Neuhaus vom Segelschiffe „Ino“, H. Rabbe vom Schiffe „Joseph Haydn“, H. Schumacher vom Schiffe „Columbia“ und L. Stricker vom Schiffe „Caroline“.

Die Prüfung der eingehenden Journale wurde in derselben Weise, wie früher, fortgesetzt. Als Hauptzwecke wurden dabei ins Auge gefasst: 1) für die spätere Benutzung der Journale die an die Instrumenten-Ablesungen anzubringenden Korrektionen und die Zuverlässigkeit der Notirungen in den einzelnen Spalten sofort genau festzustellen, und 2) um etwaige Mängel der Beobachtung oder der Journal-

Digitized by Google

führung für die Zukunft so viel wie möglich abzustellen. Letzteres in wirksamer Weise, d. h. durch mündliche oder schriftliche Unterweisung jedes einzelnen betreffenden Schiffsführers oder Steuermannes zu erzielen, nahm einen grossen Theil der Thätigkeit des Personals der Abtheilung I, sowie der Agenten in Hamburg und Bremerhaven in Anspruch. Es ist hier die Stelle zu bemerken, dass im Laufe des Jahres 1882 eine neue Ausgabe der „Instruktion zur Führung des Meteorologischen Journals" fertiggestellt wurde, wobei man die bisher gesammelten Erfahrungen möglichst zu verwerthen gesucht hat.

Das Ausleihen von Instrumenten. Die Anzahl der an Schiffsführer ausgeliehenen Instrumente hat sich im Laufe des Jahres in Bezug auf Thermometer sehr erheblich, in Bezug auf Barometer dagegen nur wenig vermehrt. Es muss hier jedoch bemerkt werden, dass bei allen neu eintretenden Mitarbeitern die Ausrüstung mit einem Barometer der Seewarte nur dann unterblieb, wenn sich das dem Schiffe gehörige Barometer bei der Prüfung als durchaus zuverlässig erwies. Zu Ende des Jahres 1882 befanden sich an Bord von Schiffen: an Instrumenten der Seewarte 137 Barometer, 554 Thermometer und 6 Aräometer.

Die Verwerthung des eingesammelten Beobachtungs-Materials geschah in derselben, schon in früheren Berichten ausführlich besprochenen Weise.

Die Reiseberichte, welche während des Berichts-Jahres ausgefertigt wurden und die vom 1. September 1881 bis zum 31. August 1882 eingegangenen Segelschiffs-Journale betreffen, beziffern sich auf 205 Nummern. In Folge des grossen Umfangs dieser Arbeit, welche in diesem Jahre sowohl hinsichtlich der Anzahl der besprochenen Reisen als des Textes der einzelnen Berichte eine abermalige Erweiterung erfuhr, konnte dieselbe in den „Annalen der Hydrographie etc." nur zum Theil veröffentlicht werden. Jedoch sind die Reiseberichte vollzählig gedruckt worden und werden als zweiter Theil vom vierten Bande des „Der Pilote" in die Hände aller Mitarbeiter gelangen.

Von dem Buche „Der Pilote" wurde im Jahre 1882 der zweite Band gedruckt und an die Mitarbeiter ausgetheilt. Der Inhalt desselben ist:

Erster Theil.

Einleitung.

Die allgemeinen Grundzüge eines Reiseplanes für Segelschiffe, erläutert an der Reise vom Kanal nach Rangoon zur Zeit des Nordostmonsunes.

Zweiter Theil.

Reiseberichte von Segelschiffen, deren meteorologische Journale während der Zeit vom 1. September 1879 bis zum 31. August 1880 eingegangen sind.

Anhang.

Verzeichniss der Reisen, über welche Berichte gegeben worden sind; nach den Reisezielen und dem Datum des Reiseantritts geordnet, mit Beifügung der Reisedauer.

Der dritte Band, welcher zum grössten Theile druckfertig gestellt wurde, enthält als ersten Theil die Besprechung einer grösseren Anzahl von Segelschiffsfahrten auf den Seewegen von der Linie nach dem ersten Meridian und von dort nach 80° ö. L., im Südatlantischen, bezw. im südlichen Indischen Ozean.

Berichte über bemerkenswerthe atmosphärische und ozeanische Erscheinungen und über die Witterung an entfernten, hinsichtlich ihrer meteorologischen Verhältnisse wenig bekannten Küstenplätzen, sowie Beschreibungen von Häfen und Fahrwassern und Bemerkungen über Routen, welche von den Mitarbeitern auf See, in dem erfreulichen Bestreben auf diese Weise ihren Kollegen zu nützen, in den meteorologischen Journalen sehr zahlreich und oft mit grossem Fleisse gegeben, oder auch von Kapitänen, die nicht regelmässig für die Seewarte arbeiten, der Direktion eingeschickt werden, wurden von der Abtheilung I in den „Annalen der Hydrographie etc." regelmässig zur Veröffentlichung gebracht. Auch wurden mehrere grössere Aufsätze, die ebenfalls als „Mittheilungen der Seewarte" in den „Annalen" veröffentlicht worden sind, nach den eingehenden Schiffs-Journalen zusammengestellt.

Mittheilungen über das Wetter auf dem Nord-Atlantischen Ozeane. Diese Mittheilungen wurden nach wie vor etwa vier Wochen nach Abschluss des besprochenen Monats in der „Hamburgischen Börsenhalle" und später in der „Monatliche Uebersicht der Witterung" regelmässig veröffentlicht. Trotz ihres frühzeitigen Erscheinens war es bei dem Reichthum des bereits eingegangenen Beobachtungsmateriales doch möglich, in diesen Mittheilungen schon einen ziemlich vollständigen und ausführlichen Bericht über den Verlauf der Witterung und alle hervorragenden Erscheinungen zu geben. Durchschnittlich konnten dabei die Journale von 36 Dampfern und 16 Segelschiffen zur Verwendung gelangen. Freilich wurde auch hier

Digitized by Google

durch die Vermehrung des verwendbaren Materials und durch die Erweiterung des Textes der Mittheilungen die darauf zu verwendende Arbeit in erheblichem Maasse vergrössert.

Die Zeichnung der synoptischen Wetterkarten des Nord-Atlantischen Ozeans wurde, soweit es die Inanspruchnahme der Thätigkeit der Abtheilung I durch die erwähnten praktisch wichtigen Arbeiten gestatteten, fortgeführt. Zu Ende des Jahres waren fertiggestellt die täglichen Karten bis Ende Mai 1880 und ausserdem ein Theil der Karten des Trimesters: Dezember 1880 und Januar und Februar 1881, mit dem die seitens der Seewarte im Verein mit dem Dänischen Meteorologischen Institut geplante Veröffentlichung dieses Werkes beginnen soll. Jede Karte der 5 ersten Monate des Jahres 1880 enthält durchschnittlich die Beobachtungen von 45 Schiffen, gegen 39, deren Beobachtungen bei der Zeichnung jeder täglichen Karte für dieselbe Epoche im Vorjahre zur Verfügung standen.

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nord-Atlantischen Ozeans angehend, ist zu berichten, dass im Jahre 1882 das Quadrat 110 — 30° bis 40° N. Br. und 10° bis 20° W. L. — herausgegeben und das Quadrat 75 — 20° bis 30° N. Br. und 20° bis 30° W. L. — nahezu im Manuskript fertiggestellt wurde. Für das Quadrat 75 wurden alle Journale verwendet, welche bis Mitte 1882 eingegangen waren. Ausserdem befindet sich das Quadrat 148 — 40° bis 50° N. Br. und 30° bis 40° W. L. — in der Bearbeitung. Für das Niederländische Meteorologische Institut wurden aus einer grösseren Anzahl von Journalen die Beobachtungen extrahirt, welche auf das von diesem Institut zur Bearbeitung übernommene Gebiet der ostasiatischen Gewässer — 0° bis 30° N. Br. und 100° bis 150° O. L. — entfallen. Es steht zu hoffen, wie mitgetheilt wurde, dass bald die Resultate der holländischen und deutschen Arbeiten in diesen Gebieten von mindestens einem Quadrat der Oeffentlichkeit übergeben werden können.

Sonstige Berichte und Gutachten. Alle Veröffentlichungen der Abtheilung I wie der Seewarte überhaupt, welche für die Schiffsführer von Interesse sein konnten, z. B. „Der Pilote“, „Die Quadrate des Nordatlantischen Ozeans“, die „Monatliche Uebersicht der Witterung“, die Jahresberichte der Seewarte und die als „Mittheilungen der Seewarte“ in den „Annalen der Hydrographie etc.“ erschienenen Aufsätze und Berichte, wurden den Mitarbeitern, wenn sie sich in einem deutschen und, wenn möglich, auch wenn sie sich in einem auswärtigen Hafen befanden, regelmässig und natürlich unentgeltlich zugestellt. Auch wurde für die Sicherheit und Bequemlichkeit des Seeverkehrs in sofern zu wirken gesucht, als man bestrebt war, alle diesbezüglichen Nachrichten durch briefliche oder mündliche Mittheilung, durch Bekanntmachung in den „Annalen etc.“, den „Nachrichten für Seefahrer“ oder den täglichen Zeitungen, insbesondere der „Hamburgischen Börsenhalle“, den Mitarbeitern, wie auch weiteren Kreisen des bei der Seefahrt betheiligten Publikums so rasch wie möglich zugehen zu lassen. Zu einer als aussergewöhnlich hier hervorzuhebenden Arbeit dieser Art wurde im Jahre 1882 durch das massenhafte Auftreten des Treibeises bei Neu-Fundland die Gelegenheit gegeben. Dasselbe bildete für die Schiffe und insbesondere die schnellfahrenden Dampfschiffe auf dem Wege nach und von Nordamerika eine sehr grosse Gefahr. Abtheilung I liess sich deshalb angelegen sein, die betheiligten Kapitäne hinsichtlich des Zustandes des Eises stets auf dem Laufenden zu halten, und wurden zu diesem Zweck ausser den Berichten in den Zeitungen viermal Kartenskizzen, in welchen nach den letzten, direkt oder durch Vermittelung der Tagespresse eingegangenen Nachrichten, das Auftreten des Eises dargestellt war, herausgegeben und den Kapitänen, Mitarbeitern wie Anderen zugestellt. Die hiermit gegebenen Warnungen und Rathschläge fanden seitens der Schiffsführer, sowohl der Segelschiffe wie auch der grossen Postdampfer volle Berücksichtigung.

Ueberhaupt kann hinsichtlich der im praktischen Interesse gemachten Arbeiten der Abtheilung der erfreuliche Umstand berichtet werden, dass sich dieselben durchweg als bedürfnissgemäss und nützlich erwiesen. Die Belehrungen und Rathschläge, welche darin enthalten sind, wurden von den Kapitänen nicht nur gern, sondern auch mit Vertrauen entgegen genommen; was um so mehr befriedigen muss, als Abtheilung I, um die Hauptaufgabe der Seewarte — der Seefahrt zu nützen — ihres Theils erfüllen zu können, in erster Linie des Vertrauens der Seeleute bedarf. Es bildet sich mehr und mehr das wünschenswerthe Verhältniss heraus, dass die Seewarte, vom ganzen bei der Seeschifffahrt betheiligten Publikum als diejenige Stelle angesehen wird, bei welcher es sich in allen einschläglichen Fragen am besten Auskunft und Rath verschaffen kann.

In Folge der Austheilung des Buches „Der Pilote“, in welchem die Kapitäne für die meisten Fahrten Anleitung finden, wurde die auf die schriftlichen Segelanweisungen für spezielle Reisen zu

Digitized by Google

verwendende Arbeit erheblich vermindert. Immerhin waren auch im Berichts-Jahre noch 77 Segelanweisungen, zum grössten Theile für Segelschiffe, in einzelnen Fällen aber auch für Dampfschiffsführer und meistens für lange Reisen auszufertigen.

Ausserdem wurde die Thätigkeit der Abtheilung durch Ausfertigung von Gutachten und Berichten für Behörden und Private in erheblichem Maasse in Anspruch genommen. Beispielsweise wurden allein 28 Witterungsberichte für die Verhandlungen und Entscheidungen der Seeämter ausgefertigt.

Mit Bezug auf den Umfang der literarischen Thätigkeit der Abtheilung I wird ferner auf die Ausführungen des Abschnittes XI dieses Jahres-Berichts verwiesen.

Vollständige meteorologische Journale wurden eingeliefert:

1) von der Kaiserlichen Marine:

Anlage 1.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Ariadne	Korv.-Kpt. Freiherr v. Hollen	5	18 Mt. 4 Tage	Westküste von Südamerika.
2	= Delphin	Kpt.-Lt. von Trützschler und Falkenstein	1	4 = 15 =	In der Nordsee.
3	= Drache	Korv.-Kapt. Holzhauer	1	4 = 9 =	In der Nordsee.
4	= Freya	Korv.-Kapt. v. Hippel	6	23 = 8 =	Stiller Ozean und Ostasien.
5	= Friedr. Karl	Kapt. z. See Paschen	1	4 = 11 =	In der Nord- und Ostsee.
6	= Friedrich der Grosse	Kapt. z. See Knorr	1	4 = 13 =	In der Ostsee.
7	= Grille	Korv.-Kapt. Freih. v. Uckermann	1	4 = 17 =	In der Ostsee.
8	= Hohenzollern	Kapt. z. See von Nostitz	1	— = 14 =	In der Ostsee.
9	= Hyäne	Kapt.-Lt. von Gloeden	6	23 = 12 =	Westküste v. Südamerika, Stiller Ozean und Ostindien.
10	= Iltis	Kapt.-Lt. Klausa	3	11 = 26 =	In Chinesischen Gewässern.
11	= Kronprinz	Kapt. z. See Ditmar	1	4 = 10 =	In der Nord- und Ostsee.
12	= Loreley	Kapt.-Lt. von Wietersheim	3	14 = 18 =	Im Mittelmeer.
13	= Nautilus	Korv.-Kapt. Chüden	5	27 = 18 =	Stiller Ozean.
14	= Niobe	Korv.-Kapt. Sattig	1	5 = 14 =	In der Nord- und Ostsee.
15	= Nymphe	Korv.-Kapt. Schröder	3	16 = 12 =	Brasilien und Westindien.
16	= Preussen	Kapt. z. See Kühne	1	4 = 20 =	In der Ostsee.
17	= Rover	Korv.-Kapt. von Levetzow	1	5 = 20 =	In der Ostsee.
18	= Undine	Korv.-Kapt. Schulze	1	5 = 21 =	In der Ostsee.
19	= Wolf	Korv.-Kapt. Becks	1	5 = 27 =	In Chinesischen Gewässern.

2) von der Handelsmarine:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, C. H.	S. Rossini	1	9 Mt. 8 Tage	Nach Ostindien.
2	Alberts, R.	= Olbers	2	5 = 25 =	= Nordamerika.
3	Albrand, P.	= Emma Römer	1	9 = 12 =	= d. Westk. von Südamerika.
4	Andressen, H.	= Alice Rickmers	1	7 = 26 =	= Ostindien.
5	Baumbach, W.	= Hermann	1	8 = 2 =	= Ostindien.
6	Bannau, J. H.	= Papa	1	5 = 18 =	= d. Westk. von Südamerika.
7	Barber, J.	= Adelaide	1	8 = 5 =	= San Francisco.
8	Barends, H.	D. Rhenania	2	3 = 28 =	= N.-Amerika u. Westindien.
9	Bartels, J.	S. Jason	1	9 = 16 =	- Kapstadt und Südsee-Ins.
10	Beenke, H.	= Gemma	1	4 = 23 =	= Westafrika.
11	Behrens, E. E.	= Felix	1	3 = 6 =	= Guayana.
12	Bendrat, A.	= Betty	1	1 = 28 =	= der Magellanstrasse.
13	Berdrow, Ph.	D. Hannover	4	5 = 26 =	= Brasilien u. Golf v. Mexico.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
14	Bette, A.	S. Lili	1	1 Mt. 20 Tage	Nach Brasilien.
15	Biet, J. C.	= Alida	1	4 = 3 =	= Ostindien.
16	Birch, A.	D. Petropolis	3	4 = 12 =	= Brasilien und La Plata.
17	Bless, J. H.	S. Hercules	1	9 = 27 =	= Australien u. S. Francisco.
18	Blöse, C. F.	= Papa	1	5 = 4 =	= Ostasien.
19	Bohlmann, W.	= Fulda	1	8 = 1 =	= San Francisco.
20	Boie, C.	D. Argentina	2	4 = 27 =	= dem La Plata.
21	Bonnhorst, J.	S. Capella	1	8 = 28 =	= Ostindien.
22	Bornmüller, F.	D. Holsatia	1	1 = 0 =	= Westindien.
23	Boysen, E.	S. G. H. Wappäus	1	7 = 22 =	= Australien u. Südsee-Inseln.
24	Brauer, D.	= Elisabeth	1	7 = 14 =	= Ostasien.
25	Breckwoldt, H.	= Guaymas	1	4 = 20 =	= Westafrika.
26	Brückman, H.	= Johanna	1	3 = 28 =	= Kapland und Australien.
27	Brüggemann, L.	= Friedrich	1	2 = 2 =	= dem Golf von Mexico.
28	Bruhns, W.	= Mathilde	2	7 = 24 =	= Westafrika.
29	Bruno, G.	= Hugo	1	8 = 3 =	= Ostindien.
30	Budelmann, J.	= Richard Rickmers	1	7 = 13 =	= Ostindien.
31	Bunje, H.	= Johanne	1	7 = 28 =	= Ostindien.
32	Butschau, J.	= Sophie	1	8 = 13 =	= Australien u. Südsee-Inseln.
33	Carlsen, C.	D. Ibis	2	4 = 7 =	= der Westk. v. Südamerika.
34	Christians, Chr.	S. Emanuel	1	7 = 0 =	= der Westk. v. Südamerika.
35	Christoffers, H.	D. General Werder	2	3 = 14 =	= d. La Plata u. Nordamerika.
36	Cordes, H. D.	S. Cleopatra	2	4 = 0 =	= Nordamerika.
37	Crantz, F. G.	= Dido	1	6 = 29 =	= Java.
38	Dahms, G.	= Elise Metzler	1	4 = 2 =	= Nordamerika.
39	Danielsen, B. H. W.	D. Sakkarah	2	6 = 28 =	= der Westküste v. Amerika.
40	Dinse, R.	S. Lina Schwoon	1	3 = 2 =	= Nordamerika.
41	Dunckler, P.	= Gottlieb	2	6 = 28 =	= Westafrika.
42	Eggers, F.	= Eugen	1	4 = 22 =	= Ostindien.
43	Erichsen, T.	= Zanzibar	1	6 = 23 =	= Ostafrika.
44	Finckler, C. D.	= Bertha	1	4 = 4 =	= Brasilien u. Golf v. Mexico.
45	Fischer, J. P.	= Henry	1	8 = 24 =	= Ostasien.
46	Föh, F.	= Amanda und Elisabeth	1	6 = 3 =	= Ostafrika.
47	Förster, J. F.	= Bolten	1	6 = 28 =	= der Westk. v. Südamerika.
48	Froböss, C.	D. Thuringia	1	1 = 19 =	= dem Golf von Mexico.
49	Fröhling, G.	S. Suaheli	1	6 = 13 =	= Ostafrika.
50	Früchtenicht, J.	= Urania	1	8 = 13 =	= Ostindien.
51	Gennerich, J.	= Deike Rickmers	1	7 = 6 =	= Ostindien.
52	Gohrbrandt, A.	= Alsen	2	5 = 16 =	= Nordamerika.
53	Gottheil, O.	= Mozart	1	1 = 27 =	= Nordamerika.
54	Gräfing, H.	= Britannia	1	4 = 5 =	= San Francisco.
55	Gretschel, J.	= Varuna	1	3 = 10 =	= der Westk. v. Südamerika.
56	Grube, D.	= Hermes	1	3 = 26 =	= Ostasien.
57	Haberlandt, G.	D. India	3	5 = 26 =	= Nordamerika und dem Golf von Mexico.
58	Hacké, J. E.	S. Bodild	1	8 = 27 =	= Ostasien.
59	Hagemann, A.	D. Graf Bismarck	2	3 = 20 =	= Brasilien.
60	Hansi, A. F.	S. Levuka	1	7 = 18 =	= den Südsee-Inseln.
61	Harboe, H.	= Loreley	1	3 = 2 =	= d.G.v.Mexico u.N.-Amerika.
62	Harde, J.	= Friedrich Hartwig	2	7 = 16 =	= Westafrika.
63	Hashagen, J.	= Etha Rickmers	1	7 = 4 =	= Ostindien.
64	Hass, F. A.	= Canopus	1	3 = 16 =	= Australien.
65	Haye, P.	D. Quarta	1	12 = 20 =	In europäischen Gewässern.
66	Heimbruch, O.	D. Strassburg und D. Main	3	5 = 28 =	Nach d. La Plata u. N.-Amerika.
67	Heinecke, H.	= Berlin und D. Strassburg	3	6 = 24 =	= Brasilien und Nordamerika.
68	Heins, J.	S. Madeleine Rickmers	1	8 = 18 =	= Ostindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
69	Hellmers, H.	D. Baltimore	2	3 Mt. 22 Tage	Nach dem La Plata.
70	Hellwege, E. H.	S. Patagonia	1	6 " 27 "	" der Westk. v. Südamerika.
71	Herboth, Chr.	" Doris	1	15 " 7 "	" Nordamerika und Ostasien.
72	Heyenga, H.	" Taikun	1	3 " 0 "	" Westafrika.
73	Hohorst, M.	" Amelia	1	3 " 0 "	" Nordamerika.
74	v. Holten, J. G.	D. Valparaiso	4	5 " 25 "	" Brasilien.
75	Hopff, R.	" Borussia	1	1 " 10 "	" Westindien.
76	Hotes, G.	S. Leander	1	4 " 7 "	" Westafrika.
77	Hullmann, F.	" Dora	1	3 " 18 "	" der Westk. v. Südamerika.
78	Jaburg, B.	" Johanne Marie	1	2 " 7 "	" Nordamerika.
79	Jaburg, H.	" Asante	1	3 " 4 "	" Westafrika.
80	Jacobsen, J. C. G.	" Canton	2	5 " 16 "	" Westafrika.
81	Jaeger A.	D. Nürnberg	2	3 " 10 "	" dem La Plata.
82	Jark, J. C.	S. Constanze	1	3 " 2 "	" Ostindien.
83	Johneleith, C. F.	" Martha	1	6 " 2 "	" der Westk. v. Südamerika.
84	Jorjan, J.	" Berend	1	5 " 2 "	" der Westk. v. Nordamerika.
85	Jülicher, A.	" Mozart	1	2 " 18 "	" Nordamerika.
86	Jüngst, Th.	D. Hohenstaufen	1	1 " 21 "	" Nordamerika.
87	Kampehl, O.	S. Adolph	1	3 " 24 "	" dem La Plata.
88	Kessal, L. A.	" Tarquin	1	10 " 13 "	" den Südsee-Inseln.
89	Kier, F.	D. Corrientes	4	5 " 22 "	" Brasilien.
90	Knudsen, J. P.	S. Adolph	2	7 " 28 "	" der Westk. v. Südamerika.
91	Kördell, C.	D. Saxonia	1	1 " 16 "	" dem Golf von Mexico.
92	Kohlmann, A.	" Frankfurt	3	5 " 20 "	" Brasilien u. dem La Plata.
93	Koppelmann, P.	S. Adolph	1	6 " 1 "	" den Sandwich-Inseln.
94	Kraeft, E.	" Karl	1	4 " 9 "	" dem La Plata.
95	Krause, E.	" Joe Rauers	2	11 " 8 "	" Ostindien.
96	Kühlken, J.	" Constantia	2	5 " 26 "	" dem Golf von Mexico.
97	Kuhlmann, E.	" Maryland	2	4 " 27 "	" Nordamerika.
98	Kuhlmann, J.	" Niagara	1	9 " 22 "	" San Francisco.
99	Ladewigs, E.	" Gerd Heye	1	9 " 4 "	" Ostasien.
100	Lahmeyer, H.	" Alma	1	7 " 2 "	" Ostasien.
101	Lass, L.	" J. W. Wendt	1	2 " 4 "	" Nordamerika.
102	Lehmann, A.	" J. W. Gildemeister	1	6 " 3 "	" Ostindien.
103	Leibauer, L.	" Adm. Pr. Adalbert	1	3 " 0 "	" dem Golf von Mexico.
104	Leithäuser, H.	D. Saxonia	1	1 " 3 "	" Westindien.
105	Le Moult, C. H.	S. Hans	1	6 " 21 "	" der Westk. v. Südamerika.
106	Lentschu, J. H.	" Metz	1	4 " 11 "	" Westindien und Brasilien.
107	Leopold, A.	" Wega	1	9 " 12 "	" Ostasien.
108	Lietke, A.	" Bremen	1	2 " 27 "	" Nordamerika.
109	List, J. F.	" Undine	1	6 " 26 "	" Australien.
110	Loose, B. H. A.	" Excelsior	1	9 " 9 "	" Ostindien.
111	Löser, H. O.	" Seenymphe	1	7 " 28 "	" Celebes.
112	Logemann, H. F.	" Adele	2	9 " 16 "	" Ostasien u. San Franzisco.
113	Lohmann, H.	" Betty	1	3 " 4 "	" Nordamerika.
114	Maass, H.	" Antoinette	2	6 " 8 "	" Nordamerika.
115	Mahlstedt, J. F. B.	" Germania	1	3 " 26 "	" Cumberlandgolf.
116	Mangels, D.	" Conrad Hinrich	1	3 " 22 "	" der Westk. v. Südamerika.
117	Martens, M.	" Paul Thormann	2	7 " 6 "	" dem Kaplande und Java.
118	Meentzen, H. B.	" Julius	2	5 " 2 "	" d.G.v.Mexico u.N.-Amerika.
119	Mehlhose, O.	" Dorothea	1	8 " 11 "	" Ostasien.
120	Meier, A.	D. Kronp. Fr. Wilhelm	4	7 " 14 "	" dem La Plata, Brasilien und Nordamerika.
121	Meier, C. H.	S. Louise und Georgine	1	6 " 19 "	" Celebes.
122	Meier, G. H.	D. Köln	1	1 " 12 "	" Brasilien.
123	Meier, J. C.	S. Germania	3	6 " 14 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
124	Meyer, A.	S. Anna	1	8 Mt. 16 Tage	Nach den Südsee-Inseln.
125	Meyer, C.	= Frank Wilson	1	9 = 20 =	= den Südsee-Inseln.
126	Meyer, C.	= Magdalene	2	4 = 4 =	= Nordamerika.
127	Meyer, G.	D. Ohio	1	1 = 14 =	= dem Golf von Mexico.
128	Meyer, R.	S. Deutschland	1	6 = 0 =	= der Westk. v. Südamerika.
129	Minnemann, B.	= Kaiser	2	13 = 24 =	= Ostasien u. San Franzisco.
130	Minssen, Th.	= Hedwig	2	6 = 14 =	= Nordamerika.
131	Möller, G. H.	= Gustav Adolph	1	2 = 12 =	= dem La Plata.
132	Möller, H. F.	= Dorothea	1	6 = 11 =	= der Westk. v. Südamerika.
133	Mohr, R.	= Adolph	1	7 = 22 =	= Ostasien.
134	Molsen, R.	D. Etna	1	1 = 0 =	= Australien.
135	Mückel, A.	S. Caroline	2	4 = 13 =	= Nordamerika.
136	Neuhaus, Chr.	= Ino	1	1 = 22 =	= Westafrika.
137	Nichelson, J. G.	= Franz	2	7 = 14 =	= Westafrika und Brasilien.
138	Niejahr, F.	= J. F. Pust	1	3 = 20 =	= d. Kap Verden u. Brasilien.
139	Niejahr, R.	= Hermann Friedrich	1	4 = 11 =	= d. Kap Verden u. N.-Amerik.
140	Nielsen, L.	= Cardenas	1	3 = 4 =	= Westafrika.
141	Nienburg, N.	= Antares	2	15 = 11 =	= Ostindien.
142	Nordt, G.	= Alpina	2	4 = 19 =	= Nordamerika.
143	Oltmann, C.	= Pacific	1	7 = 8 =	= Australien und Kapland.
144	Oltmanns, F.	= Vorwärts	1	7 = 16 =	= der Westk. v. Südamerika.
145	von Oppen, B.	= Johann Kepler	1	8 = 20 =	= der Westk. v. Südamerika und New-York.
146	Peters, G.	D. Hesperia	1	2 = 29 =	= Ostasien.
147	Pfeiffer, C.	S. Edmund und Louise	1	3 = 19 =	= der Westk. v. Südamerika.
148	Pfeiffer, W.	D. Wuotan	2	3 = 9 =	= Ostindien.
149	Pflieger, Th.	S. Melusine	1	7 = 16 =	= Ostasien.
150	Pohle, C.	D. Braunschweig	2	3 = 20 =	= d. La Plata u. N.-Amerika.
151	Poschmann, J. P. O.	= Argentina	1	1 = 18 =	= dem La Plata.
152	Probst, J. D. jr.	S. George Washington	2	5 = 6 =	= d.G.v.Mexico u.N.-Amerika.
153	Rabbe, H.	= Joseph Haydn	1	7 = 14 =	= Ostindien.
154	v. Reeken, E.	= Thetis	1	1 = 1 =	= Westindien.
155	Reents, W.	= Willy Rickmers	1	8 = 5 =	= Ostindien.
156	Rehberg, B.	= van den Bergh	1	4 = 5 =	= der Westk. v. Südamerika.
157	Rehm, B.	= Victoria	2	6 = 24 =	= Nordamerika.
158	Reinefarth, A.	= Cuba	1	9 = 3 =	= Ostindien.
159	Reiners, F.	= Aeolus	1	10 = 11 =	= der Westk. v. Südamerika und Java.
160	Reiners, R.	= Orpheus	1	2 = 22 =	= Ostafrika.
161	Reinicke, G.	= Triton	1	8 = 5 =	= Australien.
162	Reitzenstein, P.	= Salisbury	1	7 = 26 =	= Ostasien.
163	Rieke, J. G.	= Maria	1	8 = 2 =	= der Westk. v. Süd- u. Nord-Amerika.
164	Ringe, C.	= Jupiter	1	7 = 3 =	= der Westk. v. Nordamerika.
165	Romberg, O.	= Germania	1	9 = 8 =	= San Franzisco.
166	Saiuberlich, Th.	D. Hamburg	1	1 = 18 =	= dem La Plata.
167	Samme, A.	S. Arcturus	1	7 = 22 =	= Ostindien.
168	Sander, R.	D. Hohenzollern	3	5 = 11 =	= d. La Plata u. N.-Amerika.
169	Sauermilch, B.	S. Europa	3	7 = 0 =	= Nordamerika.
170	Schade, C.	= Saturnus	1	8 = 8 =	= der Westk. v. Südamerika.
171	Schäffer, J.	= Wilhelmine	1	7 = 12 =	= Ostindien.
172	Scheibe, C.	= Oberbürgm. v. Winter	1	3 = 4 =	= d. Kap Verden u. N.-Amerik.
173	Schierloh, D.	= Border Chief	1	6 = 22 =	= Australien.
174	Schilling, P. J.	= Alida	1	1 = 24 =	= dem La Plata.
175	Schmidt, P.	= Caroline Behn	1	10 = 8 =	= Ostasien.
176	Schnatmeyer, B.	= Canopus	1	7 = 28 =	= Ostindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
177	Schneider, W.	S. von Berg	1	3 Mt. 24 Tage	Nach Nordamerika.
178	Schönrogg, C.	= Mercur	1	7 = 4 =	= der Westk. v. Südamerika.
179	Schröder, F.	D. Teutonia	1	0 = 17 =	= Westindien.
180	Schröder, M.	S. Pyrmont	1	9 = 22 =	= Ostasien.
181	Schubert, H.	= Armin	1	4 = 16 =	= Ostindien.
182	Schütte, H.	= Argo	1	4 = 0 =	= Westafrika.
183	Schultz, H.	D. Massalia	1	3 = 2 =	= Ostasien.
184	Schultz, J. E.	S. Mentor	1	3 = 6 =	= d. Kap Verden u. N.-Amerik.
185	Schumacher, H.	= Columbia	2	3 = 24 =	= Nordamerika.
186	Schwarting, B. J.	= George	1	8 = 23 =	= der Westk. von Mexico.
187	Schwartz, W.	= Thalassa	1	7 = 4 =	= der Westk. v. Südamerika.
188	Schween, R.	= Louisa und Augusta	2	5 = 2 =	= Nordamerika.
189	Schweers, G.	D. Theben	1	0 = 24 =	= der Westk. v. Südamerika.
190	Schwerdtmann, D.	S. Paul Rickmers	1	8 = 16 =	= Ostindien.
191	Seedorf, J.	= Werra	1	8 = 3 =	= San Franzisco.
192	Siegmund, W.	D. Memphis	3	9 = 8 =	= der Westk. v. Südamerika.
193	Sinnig, C.	S. Godeffroy	1	7 = 2 =	= der Westk. v. Südamerika.
194	Soeken, H.	= Therese	1	4 = 2 =	= der Westk. v. Südamerika.
195	Sommer, H.	= Stella	1	7 = 20 =	= der Westk. v. Südamerika.
196	Spiesen, J. M.	D. Hamburg	1	1 = 18 =	= dem La Plata.
197	Steenken, J.	S. Elena	3	6 = 27 =	= Nordamerika.
198	Stege, J. H.	= Pallas	1	7 = 16 =	= der Westk. v. Südamerika.
199	Steincke, C.	= Professor	1	10 = 14 =	= der Westk. von Mexico.
200	Sternberg, W. C.	= Magellan	1	7 = 0 =	= der Westk. v. Südamerika.
201	Stoll, A. F.	= Humboldt	1	10 = 24 =	= dem Kaplande, Australien und Ostasien.
202	Stricker, J.	= Elisabeth Rickmers	1	7 = 12 =	= Ostindien.
203	Swart, B.	= Elise	2	6 = 8 =	= Brasilien und Westindien.
204	Tasche, F.	= Moltke	1	8 = 10 =	= Ostindien.
205	Tebelmann, F.	= Savannah	1	3 = 8 =	= dem Golf von Mexico.
206	Thalenhorst, C.	D. Graf Bismarck	1	1 = 24 =	= Brasilien.
207	Thamen, E.	S. Pelikan	1	3 = 6 =	= Westafrika.
208	Thiemig, Chr.	= Melpomene	1	10 = 6 =	= Ostasien und Ostindien.
209	Thormöhlen, P.	= Dione	1	9 = 4 =	= Ostindien.
210	Ufken, G.	= Helene	1	4 = 29 =	= der Westk. von Mexico.
211	Ulderup, J.	= Friedrich	1	5 = 15 =	= Ostasien.
212	Vogelgesang, H.	D. Holsatia	2	1 = 14 =	= Westindien und Mexico.
213	Vogelsang, C.	S. Wieland	1	9 = 24 =	= der Westk. von Mexico.
214	Voss, P. A.	= Anna Thormann	1	3 = 0 =	= Brasilien u. Nordamerika.
215	van der Vring, W.	= Fürst Bismarck	1	9 = 6 =	= Ostindien.
216	Wallis, E.	= Aequator	1	7 = 0 =	= d. La Plata, N.-Amerika u. d. Westk. v. Südamerika.
217	Warnken, L.	= Beethoven	1	2 = 0 =	= dem Golf von Mexico.
218	Warnken, Th.	= Hedwig	1	6 = 14 =	= Ostindien.
219	Wempe, C.	= Marie	1	8 = 8 =	= der Westk. v. Südamerika.
220	Wendt, W.	= Humboldt	1	7 = 29 =	= der Westk. v. Südamerika.
221	Wicke, C.	= Charles Lüling	1	7 = 24 =	= Ostindien.
222	Wiegand, C.	D. Salier	1	1 = 20 =	= dem La Plata.
223	Wienefeld, F.	S. Margaretha Gaiser	2	6 = 18 =	= Westafrika.
224	Wilder, P. C.	= Indra	1	6 = 25 =	= der Westk. v. Südamerika.
225	Wilmsen, M. W.	= Wilhelm	1	9 = 29 =	= Ostasien.
226	Wittneben, Th.	D. Europa	1	2 = 17 =	= Ostindien.
227	Wolters, H.	S. C. R. Bishop	1	8 = 20 =	= den Sandwich-Inseln.
228	Ziemann, A.	= General Brialmont	1	7 = 28 =	= der Westk. v. Südamerika.
229	Zimdars, J.	= Beatrice	1	10 = 5 =	= Ostindien und den Südsee-Inseln.

Digitized by Google

Auszugs-Journale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	D. Silesia und D. Rugia	7	4 Mt. 25 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barre, J.	= Main	5	3 = 12 =	= Nordamerika.
3	Baur, H.	= Hermann	7	6 = 16 =	= Nordamerika.
4	Brammann, H.	= Aline Woermann	1	1 = 14 =	= Westafrika.
5	Bruns, H.	= Weser	2	2 = 10 =	= Nordamerika und Ostküste von Südamerika.
6	Bussius, R.	= Neckar	7	5 = 8 =	= Nordamerika.
7	Christoffers, H.	= General Werder	4	3 = 24 =	= Nordamerika.
8	Franzen, N.	= Suevia	8	6 = 6 =	= Nordamerika.
9	Froböss, C.	= Thuringia	2	1 = 22 =	= Westindien.
10	Hamelmann, F.	= America	6	5 = 6 =	= Nordamerika.
11	Hansen, J.	= Frisia, D. Wieland und D. Cimbria	4	3 = 8 =	= Nordamerika.
12	Hebich, C.	= Wieland	7	5 = 29 =	= Nordamerika.
13	Hellmers, H.	= Baltimore	2	2 = 2 =	= Nordamerika.
14	Hesse, J.	= Mosel	6	4 = 21 =	= Nordamerika.
15	Himbeck, F.	= Habsburg	5	4 = 5 =	= Nordamerika.
16	Hopff, R.	= Borussia	2	3 = 18 =	= Westindien.
17	Hupfer, C.	= Carl Woermann	3	4 = 26 =	= Westindien u. Westafrika.
18	Jaeger, A.	= Salier	1	0 = 22 =	= Nordamerika.
19	Jüngst, Th.	= Köln und D. Hohenstaufen	3	3 = 10 =	= d.G. v. Mexico u. N.-Amerik.
20	Kaesemacher, C.	= Thuringia u. D. Allemannia	2	1 = 18 =	= Westindien.
21	Karlowa, R.	= Vandalia	7	6 = 5 =	= Nordamerika.
22	Kördell, C.	= Cimbria, D. Saxonia und D. Silesia	4	3 = 20 =	= N.-Amerik. u. d. G. v. Mexic.
23	Kopff, E.	= Bavaria u. D. Allemannia	5	5 = 16 =	= Westindien u. N.-Amerika.
24	Kühlewein, W.	= Gellert	6	4 = 3 =	= Nordamerika.
25	Ludwig, C.	= Cimbria u. D. Westphalia	6	4 = 16 =	= Nordamerika.
26	Lübbe, W.	= Cimbria	3	2 = 12 =	= Nordamerika.
27	Meier, G. H.	= Köln	4	3 = 22 =	= Nordamerika.
28	Melchertsen, J.	= Aline Woermann	1	1 = 26 =	= Westafrika.
29	Messtorff, J.	= Albingia u. D. Allemannia	4	3 = 24 =	= Westindien u. N.-Amerika.
30	Meyer, G.	= Ohio	6	6 = 12 =	= Nordamerika.
31	Meyer, L.	= Vandalia	1	0 = 23 =	= Nordamerika.
32	Neynaber, H. A. F.	= Rhein	7	5 = 10 =	= Nordamerika.
33	Paulsen, P.	= Lydia	1	3 = 20 =	= Ostasien.
34	Pfeiffer, F.	= Leipzig	6	5 = 26 =	= Nordamerika.
35	Pohle, C.	= Neckar	1	0 = 24 =	= Nordamerika.
36	Ringk, R.	= Donau	9	7 = 0 =	= Nordamerika.
37	Sander, R.	= Hohenzollern	1	0 = 28 =	= Nordamerika.
38	Schröder, F.	= Teutonia	1	1 = 4 =	= Westindien.
39	Schwaner, J. H.	= Baumwall	1	1 = 0 =	= Westafrika.
40	Schwensen, H.	= Westphalia und D. Frisia	7	5 = 16 =	= Nordamerika.
41	Tischbein, G.	= Herder	3	1 = 26 =	= Nordamerika.
42	Undütsch, C.	= Oder	9	6 = 17 =	= Nordamerika.
43	Vogelgesang, H.	= Holsatia und D. Gellert	3	2 = 15 =	= Westindien u. N.-Amerika.
44	Voss, B.	= Lessing	5	3 = 10 =	= Nordamerika.
45	Walter, E. E.	= Albingia u. D. Allemannia	2	1 = 28 =	= Westindien.
46	Warnkes, F.	= Habsburg	2	1 = 18 =	= Nordamerika.
47	Wiegand, C.	= Salier	6	4 = 14 =	= Nordamerika.
48	Willigerod, W.	= Elbe	10	6 = 14 =	= Nordamerika.
49	Winter, R.	= Rhein	1	0 = 21 =	= Nordamerika.

Die unter den Nummern 7, 9, 13, 16, 18, 19, 22, 27, 30, 35, 37, 38, 43 und 47 aufgeführten Kapitäne befinden sich ebenfalls in dem vorhergehenden Verzeichnisse.

Digitized by Google

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Das denkwürdige Jahr 1882 mit den Vorbereitungen für das Eintreten Deutschlands in das System der internationalen Polar-Forschung brachte der neuen Einrichtungen, Beschaffungen und Prüfungen von Instrumenten so viele, dass die Entwickelung der physikalischen Einrichtungen des Institutes etwas in den Hintergrund treten musste. Zwar wurde unablässig darauf hingearbeitet, die an der vollständigen Ausstattung noch fehlenden Instrumente und Apparate von Seiten der Mechaniker abgeliefert, geprüft und aufgestellt zu sehen, allein, da es galt, zunächst den Bedürfnissen der Expeditionen für die internationale Polar-Forschung zu genügen, konnte nicht daran gedacht werden, lediglich und in erster Linie den, durch den Organisationsplan für das Institut vorgezeichneten Bedürfnissen Rechnung zu tragen; vielmehr wurde der Prüfung der meteorologischen und hydrographischen Instrumente, die nach dem Norden und dem Süden zu entsenden waren, alle Aufmerksamkeit gewidmet. Es ist hier nicht der Ort, auf die diesbezüglichen Untersuchungen, die innerhalb der Seewarte ausgeführt wurden, einzugehen, zumal ohne Zweifel in dem Werke, welches über die deutschen Unternehmungen auf dem Gebiete der Polar-Forschung veröffentlicht werden wird, Gelegenheit genug geboten sein dürfte, der ausgebreiteten Thätigkeit der Abtheilung II der Deutschen Seewarte gerade auf dem in Frage stehenden Gebiete zu gedenken.

Alle Räume, welche innerhalb der Seewarte zu Zwecken von Beobachtungen, Prüfungen von Instrumenten u. s. w. vorhanden sind, wurden in jener Epoche für die Untersuchung und Prüfung der meteorologischen und magnetischen Instrumente eingeräumt, so weit dieses ohne Schädigung der systematischen Arbeiten der Deutschen Seewarte geschehen konnte. Dass bei den Prüfungen und Beobachtungen die Mitglieder der einzelnen Expeditionen eine erhebliche Thätigkeit entwickelten, darf nicht unerwähnt bleiben, namentlich ist in dieser Hinsicht der werthvollen Unterstützung von Seiten des Delegirten der Deutschen Polar-Kommission nach Labrador, Herrn Dr. K. R. Koch, in anerkennendster Weise zu gedenken. Wie Herren Dr. Th. Edelmann aus München und vorzugsweise auch Herr Prof. Dr. C. Börgen in die Arbeiten eingriffen, wurde schon angedeutet und wird an anderer Stelle eine volle Würdigung finden.

Sobald die Expeditionen nach ihren respektiven Stationen abgezogen waren, also etwa im Beginne des Monats Juli, wurde mit der Aufstellung des grossen Combe'schen Apparates im Lichthofe der Seewarte begonnen und dieselbe noch vor Ablauf des Monats August des Berichts-Jahres beendet. Dieser Apparat wurde nach den Angaben des Direktors der Seewarte von den Herren W. Ritter in Altona und Frank von Liechtenstein in Hamburg ausgeführt; es konnten mit demselben schon im Monate September einige Versuche ausgeführt werden. Die Konstruktion dieses interessanten Apparates bleibt einer zukünftigen, eingehenden Beschreibung vorbehalten und mag es genügen, nur zu erwähnen, dass derselbe im Grossen und Ganzen den gehegten Erwartungen entsprach.

Im Monate September wurden auch die vier Thürme der Deutschen Seewarte nebst der Signalstange auf dem Dache mit Blitzableitern versehen und verdient die darauf Bezug habende Einrichtung besonders um desswillen einer Erwähnung, weil damit eine Vorrichtung zum Prüfen der Leitungs-Widerstände in den Erdleitungen verbunden wurde, welche es ermöglichte, jeden Augenblick mit Hülfe eines Rheostaten die Wirksamkeit der Blitzableitungen zu untersuchen.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Zeitraume vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1882 wurden folgende meteorologische Instrumente geprüft:

a. Barometer.

1)	Stations-Barometer	(3)	14
2)	Marine-Barometer	(106)	155
3)	Aneroide	(5)	18
4)	Mikro-Barometer, Wolf's Patent	(2)	1
		zusammen	188

gegen 116 im vorigen Jahre.

Digitized by Google

b. Thermometer.

1) Normal-Thermometer	(6)	18
2) Thermometer für meteorologische Zwecke und für Beobachtungen des Oberflächen-Wassers zur See	(308)	440
3) Maximum- und Minimum-Thermometer	(18)	53
4) Thermometer zu ärztlichen Zwecken	(625)	1502
5) Sonstige Thermometer	(0)	79

in Summa wurden also geprüft:

Barometer	(116)	188
Thermometer	(957)	2074

c. Sonstige meteorologische Instrumente.

1) Aräometer	1
2) Hygrometer	3
3) Barographen und Thermographen	3
in Summa	7

Die in obiger Aufzählung in Klammern eingeschriebenen Zahlen geben die im vorigen Jahre (1881) geprüften gleichnamigen Instrumente an.

Die grosse Zunahme in der Anzahl der im Berichts-Jahre zur Prüfung gelangten Instrumente erklärt sich zu einem Theile durch den Umstand, dass die vom Deutschen Reiche entsandten Polar-Expeditionen nach Cumberland Sund, nach Süd-Georgien und Labrador ihren Vorrath an meteorologischen Instrumenten vorher auf der Seewarte untersuchen liessen.

Um zu ersehen, wie gross die Inanspruchnahme der Einrichtungen der Seewarte in Beziehung auf die genannten Expeditionen war, dienen folgende Angaben:

Normal-Barometer	5
Marine-Barometer	5
Aneroide	4
Maximum- und Minimum-Thermometer	28
Marine-Thermometer	6
Sonstige Thermometer	41

zusammen also 14 Barometer und 76 Thermometer.

Bringt man aber auch die für die deutschen Unternehmen im Systeme der internationalen Polar-Forschung geprüften Instrumente in Abzug, so zeigt sich nichtsdestoweniger eine ganz auffällig grosse Zunahme in der Anzahl der zur Prüfung gelangten Instrumente. Namentlich entfällt ein grosser Theil dieser Zunahme auf die Zahl der geprüften ärztlichen Thermometer; es leistete bei dieser Prüfung der im Laufe des Berichts-Jahres angeschaffte und im vorigen Jahres-Berichte bereits erwähnte, neue Thermometer-Prüfungs-Apparat von Fuess in Berlin ganz erhebliche Dienste.

Bezüglich der Normal-Thermometer, deren Zahl von Jahr zu Jahr sich steigert und voraussichtlich auch fernerhin noch zunehmen wird, muss darauf hingewiesen werden, dass ein geeigneter Apparat zur Siedepunkts-Bestimmung noch immer ein Desiderat ist. Bei der gegenwärtig noch in Anwendung befindlichen Methode dieser Bestimmung mittelst des Koch-Apparates des Normal-Hypsometers wird eine über Gebühr grosse und zeitraubende Mühwaltung erfordert, damit die Temperatur des ausserhalb der Siedehitze befindlichen Theiles des Quecksilberfadens konstant erhalten, ermittelt und in Rechnung gebracht werden kann.

An den Normal-Thermometern der Seewarte konnten Nullpunkt-Bestimmungen in frisch gefallenem Schnee nur an einem Tage des Berichts-Jahres vorgenommen werden.

Ausser den oben aufgeführten im Jahre 1882 geprüften Barometern und Thermometern mussten in demselben Jahre wegen grober Fehler als ungeeignet von der Prüfung die nachfolgend benannten Instrumente zurückgewiesen werden: 2 Normal-Barometer, 14 Marine-Barometer, 4 Aneroide, 2 Normal-Thermometer, 27 Marine-Thermometer, 30 ärztliche Thermometer, 18 Maximum- und Minimum-Thermometer und 27 Thermometer verschiedener Art.

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten belief sich im Berichts-Jahre auf: 2 Stations-Barometer, 8 Marine-Barometer, 1 Höhen-Aneroid, 140 Marine-Thermometer, 12 Maximum- und Minimum-Thermometer, 2 Schleuder-Thermometer, 2 Tiefsee-Thermometer, 2 Weingeist-Thermometer.

Digitized by Google

Am Ende des Jahres 1882 waren an Barometern vorhanden:

8 Normal-Barometer nach Köppen,
2 Fortin'sche Barometer,
1 Normal-Gefäss-Barometer von Adie,
3 Heber-Barometer nach Fuess-Wild,
1 Normal-Heber-Barometer von Greiner,
26 Stations-Barometer,
150 Marine-Barometer,
52 Aneroid-Barometer.

2. Die Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente.

An magnetischen Instrumenten wurden im Laufe des Berichts-Jahres erworben: 1 grosser magnetischer Theodolit von Bamberg (Berlin), 2 Deviations-Magnetometer, 1 Azimut-Kompass, 1 Steuer-Kompass, 2 Schwimm-Kompasse, welche Instrumente theils den Agenturen zugewiesen, theils der Sammlung einverleibt wurden.

Es wurden im Jahre 1882 nach den im Jahres-Bericht I niedergelegten Normen und Methoden geprüft:

a) Sextanten und Oktanten	111	gegen	(80)
b) Spiegelkreise	3	=	(0)
c) Kompasse	94	=	(81)
d) Kompensations-Magnete	196	=	(106)
e) Deviations-Magnetometer	3	=	(0)
f) Loggeglas	1	=	(0)

In obiger Aufstellung bedeuten die in Klammern stehenden Zahlen in jedem Falle die Anzahl der im vorigen Jahre geprüften respektiven Instrumente.

Auch in diesem Jahre musste eine Anzahl Sextanten und Oktanten schon nach oberflächlicher Prüfung derselben den betreffenden Mechanikern als der exakteren Prüfung nicht würdig zurückgesandt werden; 10 solcher Instrumente mussten auf diese Weise ungeprüft bleiben, während in 16 Fällen die Unsichtigkeit des Wetters eine rechtzeitige Prüfung unmöglich machte und die Instrumente vor einer solchen den Besitzern wieder zugestellt werden mussten.

Gleich im Beginne des Berichts-Jahres wurde die Vorrichtung zur Prüfung von Sextanten p. p. fertiggestellt, so dass der im Jahres-Berichte von 1881, Seite 32, angeführte Grund zu einer Beschränkung der Prüfung dieser Instrumente in Wegfall kam. Die Anzahl der zur Prüfung gelangten Sextanten p. p. hat daher auch nahe wieder dieselbe Höhe erreicht, wie im Jahre 1880 und wird voraussichtlich aus den im Jahres-Berichte pro 1880, Seite 68, gegebenen Gründen sich durchschnittlich in der Höhe von 110 bis 120 pro Jahr erhalten.

Im Ganzen sind im Jahre 1882: 2697 Instrumente der verschiedensten Art auf der Seewarte zur Prüfung gelangt — gegen 1341 im Jahre 1881.

Bei der obigen Aufstellung wurde die grosse Anzahl magnetischer, astronomischer und meteorologischer Instrumente, welche in den Räumen der Seewarte im Interesse der verschiedenen Expeditionen geprüft wurden, nur sofern sie oben namhaft gemacht wurden, in Ansatz gebracht. Es wurden die früher nicht angeführten betreffenden Prüfungen zumeist von den gelehrten Mitgliedern der einzelnen Expeditionen unter Benutzung der Einrichtungen des Institutes ausgeführt. Auch mag hier erwähnt werden, dass sowohl Seitens des Lehr-Kursus für Navigationsschul-Aspiranten, als wie auch Seitens der Gelehrten der Expeditionen vielfach magnetische, meteorologische und astronomische Beobachtungen ausgeführt wurden.

Da, wo von der Kompletirung der Einrichtungen des Institutes die Rede war, wurde schon angeführt, dass der grosse Combe'sche Apparat in den Sommer-Monaten des Berichts-Jahres, gleich nach dem Abzuge der Expeditionen aufgestellt wurde. Im Herbste und gegen Ende des Berichts-Jahres konnte bereits mit der Prüfung von Anemometern auf diesem Apparate der Anfang gemacht werden. Es wurden etwa 8 verschiedene Anemometer, darunter 2 des *Signal Service* der Vereinigten Staaten, auf ihre Konstanten untersucht. Auch die Vorrichtung zum Schaukeln der Chronometer wurde am Combe'schen Apparate angebracht, jedoch konnte erst im Frühlinge des nächstfolgenden Jahres mit den diesbezüglichen Untersuchungen vorgegangen werden.

Digitized by Google

In den Kellerräumen wurde um die Mitte des Jahres ein Otto'scher Gasmotor von zwei Pferdekräften so aufgestellt, dass er einerseits bei den Versuchen mit dem Combe'schen Apparate, andererseits für die zu errichten in Aussicht genommene lithographische Schnellpresse benutzt werden konnte.

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

a. Die Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Nach der Anlage I zu diesem Berichte sind im Jahre 1882 folgende Deviations-Bestimmungen ausgeführt worden:

1.	In Hamburg	38	Dampfer und	9 Segelschiffe,
2.	= Flensburg	10	= =	kein Segelschiff,
3.	= Kiel	11	= = =	=
4.	= Neufahrwasser .	15	= = =	=
5.	= Rostock	5	= = =	=
6.	= Swinemünde ...	1	= = =	=

Es beträgt also die Anzahl der im Berichts-Jahre untersuchten Schiffe 89, gegen 68 im Vorjahre.

Für die Abtheilung II war eine bedeutend gesteigerte Inanspruchnahme dadurch bedingt, dass auch die in Kiel und Swinemünde ausgeführten Untersuchungen eiserner Schiffe dem Vorsteher der Abtheilung zufielen.

Wie schon in den früheren Jahres-Berichten hervorgehoben wurde, war die Inanspruchnahme der Haupt-Agentur in Bremerhaven in Dingen der Deviations-Bestimmung eine sehr geringe; im Berichts-Jahre fand eine solche Inanspruchnahme gar nicht statt. Es ist dieser Umstand um so mehr zu beklagen, als in Folge davon das Führen des Deviations-Journales Seitens der Schiffsführer der Bremer Handelsflotte immer seltener wurde und daher dem Verhalten der Kompasse an Bord eiserner Schiffe dieser Flotte Seitens der Seewarte eine Beachtung nicht gewidmet werden konnte.

Bei dem regen Verkehre der Schiffsführer in Abtheilung II der Seewarte, dem eifrigen Führen der Deviations-Journale und dem an der Seewarte ertheilten Unterricht über Deviation schlägt ein tieferes Verständniss des Wesens dieses wichtigen Zweiges der Navigations-Lehre mehr und mehr Wurzel. Die Thätigkeit der Abtheilung wird heute nur noch in vereinzelten Fällen zur blossen Deviations-Bestimmung in Anspruch genommen, während es sich in weitaus den meisten Fällen dieser Inanspruchnahme um Fundamental-Untersuchungen für die Aufstellung und um Neu-Kompensirung der Kompasse handelte.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Bezüglich dieses Gegenstandes wird auf den Jahres-Bericht für 1881 verwiesen, da die dort, Seite 33 und 34, erörterte Sachlage auch im Berichts-Jahre unverändert fortdauerte. Es mag nur noch besonders erwähnt werden, dass von der Zentralstelle in Hamburg aus im Jahre 1882 99 Deviations-Journale an Schiffe abgegeben und in demselben Zeitraume 56 solcher Journale an das Institut zurückgeliefert wurden. Von den Dampfern der grösseren Dampfschifffahrts-Gesellschaften wurde auch in diesem Jahre fast durchweg das Deviations-Journal geführt. Wir verweisen bezüglich der Vertheilung dieser Arbeit auf die einzelnen Linien auf das in dem vorjährigen Berichte (Seite 34) darüber Gesagte.

Von einer eingehenden Diskussion der Journale musste auch in diesem Jahre vorzugsweise um desswillen Abstand genommen werden, weil die Inanspruchnahme der Abtheilung bei der Prüfung der Instrumente, wie schon ausgeführt, eine sehr gesteigerte war, und weil überdies der erste Assistent, Herr Eylert, durch die Ertheilung des Unterrichts an dem Lehr-Kursus in den Hauptfächern in einem Maasse beschäftigt war, dass er während der Sommer-Monate seine Thätigkeit in der Abtheilung einzustellen hatte. Zwar wurde ein Ersatz für diesen Ausfall der Arbeitskräfte in der Person des Herrn Dr. Kleemann beschafft, allein bei dem Mangel der Uebung und der Erfahrung in den in Frage stehenden Wissenszweigen dieses Herren konnte der gewährte Ersatz nur nach einigen Richtungen hin sich wirksam erweisen.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern. Es verkehrten im Jahre 1882 in der Abtheilung II:

Kapitäne und Steuerleute	(267)	239
Mechaniker und deren Gehülfen	(428)	495
Personen (Navigationslehrer, Aerzte, Rheder, Schiffsbaumeister, Patent-Inhaber p. p.) .	(126)	95

zusammen 829 Personen gegen 821 im Vorjahre.

Digitized by Google

Unterricht.

Ausser vielfachen Unterweisungen in der Deviations-Lehre, welche Seitens der Abtheilung II an Kapitäne ertheilt wurden, hielt der Assistent Eylert in den Monaten Januar bis März 1882 zwei vollständige Kurse in der Deviationslehre ab. Dieselben umfassten beziehungsweise 17 und 20 Unterrichtsstunden und wurden durchschnittlich von 6 Kapitänen besucht. Ausserdem erhielt in gleicher Weise in denselben Monaten ein Kapitän 8 Unterrichtsstunden.

In dem Zeitraume vom 17. April bis 16. September war der Assistent Eylert täglich nur 2 bis 3 Stunden in der Abtheilung II beschäftigt, indem er während dieser Monate im Uebrigen in dem neu eingerichteten Lehrkursus für Navigationslehrer-Aspiranten beschäftigt war. Es wird über die Einrichtung und den Fortgang dieses Lehrkursus an einer anderen Stelle dieses Berichtes gesprochen werden.

Auch an den Vorträgen über Deviation und Ortsbestimmungen im Zyklus des Lehrkursus betheiligten sich 4 Kapitäne, von welchen einer an 8 Stunden, einer an 26, ein anderer an 46 und wieder ein anderer an 57 Stunden theilnahm. In den Monaten November und Dezember hielt Herr Eylert sechs Vorträge über die Deviations-Lehre und zwei Vorträge über die Sumner'sche und Heyenga'sche Methode der Ortsbestimmung zur See. Die Deviations-Vorträge wurden von 4 Kapitänen, die beiden anderen Vorträge von beziehungsweise 3 und 7 Kapitänen besucht. Es verdient hier hervorgehoben zu werden, dass sich Herr Kapitän C. H. Le Moult sowohl im Besuche des Lehrkursus, wie auch in der andauernden Hülfeleistung innerhalb der Abtheilung II durch regen Eifer ganz besonders hervorthat. Seine Thätigkeit wurde leider durch eine schwere Erkrankung unterbrochen. Nach Wiederherstellung seiner Gesundheit übernahm Herr Kapt. Le Moult die Führung eines Schiffes und befindet sich wieder seit geraumer Zeit zur See.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Hamburg. In dem letzten Jahres-Berichte wurden Seite 34 u. 35 die Gründe dargelegt, weshalb es nicht möglich war, in dem Berichts-Jahre die magnetischen Beobachtungen mit der wünschenswerthen Regelmässigkeit auszuführen. Dieselben Gründe veranlassten auch im Jahre 1882 beständige Störungen in dieser Hinsicht, und da überdies die Räume für magnetische Beobachtungen mehrere Monate hindurch zu Zwecken der Prüfung der magnetischen Apparate der Deutschen Polar-Expedition in Anspruch genommen waren, so konnten systematische Beobachtungen über die magnetischen Elemente in Hamburg mit noch weniger Regelmässigkeit im Berichts-Jahre vorgenommen werden. Namentlich wirkte gegen Ende des Jahres sehr störend der Umstand, dass in dem neuen Kompass-Observatorium die Feuchtigkeit derart zunahm, dass dasselbe weder geeignet zu Beobachtungen, noch überhaupt zur Aufnahme der Instrumente erscheinen musste. Eine Abänderung der Konstruktion wurde von Tag zu Tag dringender nothwendig und sollte, sobald es die Jahreszeit gestatten würde, eine Bekleidung der äusseren Baufläche der Räume mit Asphalt vorgenommen werden.

Unter diesen Umständen konnte von einer strengen Durchführung magnetischer Beobachtungen nicht die Rede sein, zumal die Beobachtungen bald im Kompass-Observatorium (wenn irgend angängig), bald im magnetischen Pavillon oder im Freien ausgeführt werden mussten. Im Uebrigen verweisen wir auf die im vorjährigen Jahres-Berichte auf Seite 35 gegebenen Erklärungen.

Magnetische Deklination. Aus einer Anzahl von Beobachtungen ergab sich der folgende wahrscheinlichste Werth dieses Elementes: 13° 4′.3 W. Daraus würde sich, wären die Werthe der Deklination so wie sie im vorigen Jahres-Berichte gegeben wurden, eine zu erhebliche jährliche Veränderung ergeben und ist es wahrscheinlich, dass der für 1881.5 angeführte Mittelwerth von 13° 19′.5 W um ein Beträchtliches zu gross angenommen wurde. Eine genaue Reduktion der Beobachtungen wird aus den angeführten Gründen erst später ausgeführt werden können.

Magnetische Inklination. Aus den Beobachtungen über dieses Element ergiebt sich ein genäherter Mittelwerth von 67° 37′.3 N. Es erhellt daraus, dass die im vorigen Jahres-Berichte als vorläufig mitgetheilte mittlere Inklination von 67° 33′.0 um etwas zu klein angenommen worden war.

Horizontal-Intensität. Eine Bestimmung des absoluten Werthes der Horizontal-Intensität wurde in diesem Jahre nicht ausgeführt; aus den Beobachtungen in früheren Jahren und in dem darauf folgenden ergiebt sich ein ungefährer Werth der Horizontal-Intensität von 1.7957 G. E. Der Diskussion einer grösseren Anzahl von Beobachtungen, welche in den verschiedenen Observatorien und im Freien ausgeführt wurden, wodurch namentlich während des Jahres 1883 die lokalen Einflüsse in dem Observatorium festgestellt worden sind, bleibt es vorbehalten, die genauen Werthe zu ermitteln; für die praktischen Bedürfnisse genügt die erzielte Genauigkeit.

Digitized by Google

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Der Mittelwerth aus den im Jahre 1882 ausgeführten Beobachtungen beträgt: 14° 21′.5 W., wenn die Beobachtungen, was im vorigen Jahre auszuführen nicht möglich war, auf das Tagesmittel reduzirt werden.

Magnetische Inklination. Aus allen Beobachtungen wurde die magnetische Inklination für 1882.5 zu 67° 57′.9 N festgestellt.

Swinemünde. **Magnetische Deklination.** Aus den einzelnen, auf das Tagesmittel reduzirten Beobachtungen ergiebt sich ein Werth dieses Elementes von 10° 38′.7 W.

Magnetische Inklination. Dieses Element ergiebt sich im Mittel aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen zu 67° 44′.0 N. Wenn man eine längere Reihe von Jahren die Resultate dieses Elementes vergleicht, so ergiebt sich, dass im Jahre 1880 und 1881 erhebliche Störungen und Unsicherheiten auf die Bestimmung einen Einfluss äusserten, da in den genannten Jahren die Inklination entschieden zu gross beobachtet wurde.

Neufahrwasser. **Magnetische Deklination.** Aus zahlreichen auf das Mittel des Tages reduzirten Beobachtungen ergiebt sich ein Mittelwerth dieses Elementes von 9° 11′.9 W.

Magnetische Inklination. Das Mittel aus den in diesem Jahre ausgeführten Bestimmungen dieses Elementes ergiebt einen Werth von 67° 40′.2 N.

Barth. **Magnetische Deklination.** Wie alljährlich, so wurden auch in diesem Jahre sehr zahlreiche Beobachtungen von Herrn Skalweit ausgeführt. Dieselben wurden nicht auf das Mittel des Tages reduzirt, sondern es wurde einfach aus denselben das Mittel genommen. Das Mittel sämmtlicher Beobachtungen ergiebt einen Werth von 11° 48′.32 W. Im Jahre 1881.5 war der Mittelwerth 11° 55′.41 W, woraus sich eine jährliche Abnahme der magnetischen Deklination von 7′.09 ergeben würde. (Siehe Jahres-Bericht 1881, Seite 36.)

Rostock. **Magnetische Deklination.** Für Rostock ergiebt sich ein Mittelwerth aus zahlreichen Beobachtungen von 12° 5′.2 W. Die Reihen aus früheren Jahren scheinen aus einem nicht näher zu eruirenden Grunde innerhalb grösserer Grenzen nicht vollständig zuverlässig zu sein. Nimmt man den für 1879.5 gefundenen Mittelwerth von 12° 16′.1 als nahezu richtig an, so würde sich für die Zeit von 1879—1882 eine mittlere jährliche Veränderung von etwa 4′ ergeben, die wohl zu klein ist.

Wilhelmshaven. **Magnetische Deklination.** Aus den, in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie allmonatlichen Werthen der magnetischen Elemente ergiebt sich, wenn dieselben auf das Tagesmittel reduzirt werden, für die Deklination ein Mittelwerth für 1882.5 von 14° 8′.0 W, woraus sich aus früheren und späteren Beobachtungen (bis 1884) eine mittlere jährliche Abnahme der Deklination von 8′.3 berechnen würde.

Magnetische Inklination. Die mittlere magnetische Inklination ist abgeleitet worden zu 68° 1′.5 N. Aus einer längeren vorhergehenden und darauffolgenden Beobachtungsreihe berechnet sich die mittlere jährliche Abnahme zu 1′.5.

Horizontal-Intensität.*) Es berechnet sich der Mittelwerth der im Observatorium ausgeführten Bestimmungen zu 1.7844 G. E., woraus aus vorhergehenden und nachfolgenden Beobachtungen eine jährliche Zunahme von 0.0020 G. E. folgen würde.

(Siehe auch die Bemerkungen im Jahres-Berichte 1881.)

Die Reduktion der meteorologischen Registrir-Apparate, mit Ausnahme der Anemometer, wurde auch in diesem Jahre durch die Abtheilung II besorgt. Zu Anfang wurde nach den im Vorjahre ermittelten Konstanten des Schreiber'schen Baro-Thermographen eine umfassende Reduktions-Tabelle für dieses Instrument berechnet. Gegen den Schluss des Berichts-Jahres wurde eine Reihe von Kontrol-Beobachtungen an demselben Apparate ausgeführt, um die ermittelten Konstanten desselben aufs Neue zu kontrolliren.

Als Ersatz für den während eines grossen Theiles des Berichts-Jahres der Abtheilung entzogenen Assistenten Eylert arbeitete vom 1. April bis 1. November der Hülfsarbeiter der Seewarte, Herr J. Sieveking, dem hauptsächlich die Prüfung der Thermometer übertragen wurde, in der Abtheilung. Ausserdem be-

*) Während des Druckes dieses Jahresberichts erschien in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Heft XII 1884, p. 713, eine Berichtigung der bisherigen Bestimmungen der Horizontal-Intensität in Wilhelmshaven, wonach an allen Beobachtungen eine Korrektion von —0.0104 G. E. anzubringen ist. Danach wäre die obige Angabe der Horizontal-Intensität in 1.7740 umzuändern. Siehe auch die Jahresberichte II, Seite 64; III, S. 72; IV, S. 36.

Digitized by Google

schäftigten sich als Volontäre und zu ihrer eigenen Ausbildung in der Abtheilung die folgenden Herren: Dr. Schilling, Lehrer an der Navigations-Schule zu Bremen, Dr. E. Liebenthal, bisher Realschul-Lehrer in Hamburg, vom 15. August bis zum Jahresschluss, Kapitän Le Moult, von dem schon oben die Rede war, vom 17. September bis zum Jahresschluss.

Die amtliche Korrespondenz, welche der Abtheilung II zur Erledigung zufiel, belief sich auf 99 Nummern.

Wie bekannt, hatte sich die Direktion der Seewarte auf Anordnung der Kaiserlichen Admiralität und dem Wunsche der technischen Kommission entsprechend, mit der Prüfung von Positions-Laternen für den Schiffsgebrauch zu befassen. Die diesbezüglichen Arbeiten waren, da die Prüfung dieser wichtigen Apparate eine durchaus fakultative war und eine Inspektion der an Bord der Schiffe getroffenen Einrichtungen Seitens der Beamten der Seewarte nicht beabsichtigt wurde, von nur geringem Umfange und Bedeutung. Obgleich an allen Agenturen der Seewarte an der Deutschen Küste die Beamten angewiesen waren, etwaigen von Seiten des für die Schifffahrt interessirten Publikums auf die Prüfung von Positions-Laternen abzielenden Anforderungen zu entsprechen, im Uebrigen auch eine genaue Instruktion für die Ausführung dieser Prüfungen erlassen war, entsprach der Erfolg keineswegs den gehegten Erwartungen. Weder in Hamburg, noch in einem anderen Hafen der Deutschen Küste wurde von den getroffenen Einrichtungen in dem Berichts-Jahre ein nennenswerther Gebrauch gemacht. Es bemühte sich die Direktion, deutsche Firmen, welche geeignet waren, gute, den Anforderungen durchaus entsprechende Gläser für die Positions-Laternen herzustellen, zu bewegen, in diesen Fabrikationszweig einzutreten, leider aber gleichfalls ohne sonderlichen Erfolg. So lange eine Ueberwachung der Ausrüstung der Schiffe mit Apparaten dieser Art nicht geübt wird, und die Prüfung derselben ganz dem Ermessen der Fabrikanten oder der Konsumenten anheimgegeben bleibt, dürfte sich jede Bemühung zur Besserung der zur Zeit bestehenden Verhältnisse fruchtlos oder doch wenig wirksam erweisen.

Wie in dem Jahres-Berichte 1881, Seite 37, erwähnt, wurde auf dem Reservoir bei der Seewarte eine Einrichtung zu photometrischen Messungen getroffen und um Ostern des Berichts-Jahres mit dem Prüfen der Relativ-Lichtstärken von Positions-Laternen vorgegangen. Zunächst wurde eine Anzahl verschieden konstruirter und mit verschiedenem Leuchtmaterial versehener Laternen der Kaiserlichen Marine begonnen. Dabei wurden die durch die Versuche, welche im Jahre 1875—1876 von der Seewarte ausgeführt wurden, festgestellten Normal-Laternen als Grundlage für den Vergleich angenommen. Ein Bericht über die Resultate dieser Prüfungen wurde seinerzeit der Kaiserlichen Admiralität vorgelegt.

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Die Modell- und Instrumenten-Sammlung wurde im Laufe des Berichts-Jahres durch Ankauf oder Geschenke nicht wesentlich bereichert, indem die für diese Zwecke der Direktion zu Gebote stehenden Mittel anderweitig in Anspruch genommen werden mussten. Immerhin traten zu den vorhandenen Modellen einige weitere interessante Objekte hinzu und wurde an der Einrichtung, Aufstellung und Klassifizirung der Sammlung unablässig gearbeitet. Aus dem, am Schlusse der im letzten Jahres-Berichte gegebenen Erklärungen ersichtlichen Grunde wird auch an dieser Stelle von einer näheren Darlegung der Reichhaltigkeit der Sammlung abgesehen.

Deviations-Bestimmungen im Jahre 1882. Anlage 1.

Hamburg Dampfer	Datum	Hamburg Dampfer	Datum	Hamburg Dampfer	Datum
Massalia	3. Januar	Petropolis	12. März	Linda	25. Mai
Baumwall	8. Januar	Cyclop	14. März	Grasbrook	1. Juni
Sorrento	10. Januar	Saxonia	27. März	Marsala	5. Juni
Bavaria	27. Januar	Uhlenhorst	29. März	Professor Woermann	15. Juni
Baumwall	1. Februar	Ingo	13. April	Teutonia	21. Juni
Massalia	4. Februar	Peterborough	15. April	Blankenese	12. Juli
Vorsetzen	14. Februar	Borussia	21. April	Carl Woermann	1. August
Augustus	26. Februar	Holstein	23. April	Neko	7. Septbr.
Bohemia	4. März	Polaria	26. April	Vesta	11. Oktober
Amalfi	7. März	Emil Schulze	3. Mai	King Tofa	21. Oktober
Sandringham	11. März	Herder	4. Mai	Lessing	29. Oktober

Digitized by Google

Hamburg	
Dampfer	Datum
Hunstanton	4. Novbr.
Nerissa	4. Novbr.
Peterborough	5. Novbr.
Wega	19. Novbr.
Rugia	21. Novbr.
Segelschiffe	
Hannover	16. April
Ceres	6. Mai
Pavian	30. Juni
Parsifal	10. Septbr.
Aurora	8. Oktober
Visurgis	2. Novbr.
Banco Mobiliario	7. Novbr.
Nestor	22. Novbr.
Argo	19. Dezbr.
Flensburg	
Dampfer	
Deuteros	7. Januar
Nordsöen	24. Februar
Stern	27. April
Tritos	1. Juni
George Dittmann	30. Juni

Flensburg	
Dampfer	Datum
Glücksburg	9. August
Rogaland	19. Septbr.
Nerissa	23. Oktober
H. A. Hartmann	20. Novbr.
Mereo	20. Dezbr.
Kiel	
Dampfer	
Anton	4. Februar
Etna	5. März
Holstein	7. April
Rhein	23. April
Cosmopolit	16. Mai
Prinz Georg	27. Juni
Königin Louise	28. Oktober
Neutral	11. Novbr.
Sokrates	8. Dezbr.
Diogenes	8. Dezbr.
Mathilde	16. Dezbr.
Neufahrwasser	
Dampfer	
Jenny	6. Februar
Annie	4. März
S. M. S. Nymphe	24. April

Neufahrwasser	
Dampfer	Datum
Schelde	21. Mai
Mlawka	10. Juni
S. M. S. Hai	19. Juni
Artushof	20. Juni
S. M. S. Sophie	21. August
Lotte	2. Septbr.
Danzig	27. Septbr.
Rolandseck	8. Oktober
Neufahrwasser	13. Novbr.
Schill	26. Novbr.
Königin Louise	27. Novbr.
Orpheus	16. Dezbr.
Rostock	
Dampfer	
Wolga	8. Juni
Defrance	5. August
Nordstjernen	28. Septbr.
Ulabrand	15. Novbr.
Norge	30. Novbr.
Swinemünde	
Dampfer	
Rugia	24. Oktober

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

In der Einleitung dieses Abschnittes des Berichtes für das Jahr 1881 wurden in kurzen Zügen die Gründe dargelegt, aus welchen eine raschere und vollständigere Entwickelung der ausübenden Witterungskunde im Gebiete des Deutschen Reiches nicht zu erzielen war. Dem, was dort, Seite 39 und 40, gesagt wurde, ist Weiteres nicht hinzuzufügen, da im Berichts-Jahre der Zustand der Dinge wesentliche Aenderungen, beziehungsweise Verbesserungen nicht erfuhr. Wohl aber ist mit Beziehung auf die Erweiterung und Vervollständigung des Sturmwarnungswesens, wie wir gleich hören werden, ein Fortschritt zu verzeichnen.

1. Wetter-Telegraphie.

Eine wesentliche Erweiterung erhielt die Wetter-Telegraphie durch die Einführung des beschränkten Nachtdienstes im Interesse des Sturmwarnungswesens. Die Erfahrung hatte nämlich zur Genüge gezeigt, dass das Zeitintervall von 2^h p. m. bis 8^h a. m. des folgenden Tages zu gross ist, rasch hereinbrechende Störungen mit Sicherheit im Voraus zu erkennen und so die Küste vor Ueberraschungen zu schützen. Unter Hinweis auf einzelne konkrete Fälle wurde die Nothwendigkeit des beschränkten Nachtdienstes wiederholt betont, allein der Einführung desselben setzten sich mancherlei technische Schwierigkeiten entgegen, die nur nach und nach überwunden werden konnten. Dank dem bereitwilligen Entgegenkommen der Telegraphen-Verwaltungen und zum grossen Theile auch der Direktionen der Schwester-Institute gelang es, genügendes wettertelegraphisches Material für den Zweck eines nochmaligen, am späten Abend zu bewerkstelligenden Ueberblickes über die Wetterlage zu erhalten, sodass, nachdem die Arbeitskräfte der Abtheilung III entsprechend vermehrt waren, es möglich war, mit dem 1. Oktober 1882 den beschränkten Nachtdienst zu eröffnen. Derselbe erstreckt sich auf die Abendstunden von $8^1/_2$ bis 10 Uhr und soll sich

Digitized by Google

zunächst nur auf die unruhigere Zeit des Jahres, vom Oktober bis Ende März oder April, beschränken und speziell dem Sturmwarnungswesen an den deutschen Küsten dienen. Obgleich der Umstand, dass nur an einzelnen Punkten dieser Küsten der telegraphische Dienst auch während der Nacht oder nur bis zum späten Abend unterhalten bleibt, die Wirksamkeit der Sturmwarnungen, die spät am Abend ausgegeben werden, sehr beschränkt und verursacht, dass dieselben erst am nächsten Morgen zur Kenntniss des Publikums gelangen, so schien es doch zweckmässig, mit der besagten Einrichtung vorzugehen, allerdings in der Hoffnung, dass es bald die Erweiterung der tetegraphischen Einrichtungen ermöglichen werde, die Vortheile, welche dieselbe mit sich bringen muss, einem grösseren Theile oder der ganzen Küste zuwenden zu können. Die während des Berichts-Jahres und in den ersten Monaten des Jahres 1883 gemachten diesbezüglichen Erfahrungen haben gezeigt, dass die Einrichtung selbst in dem wenig vollkommenen Zustande, in dem sie sich aus den angeführten Gründen gegenwärtig noch befindet, zum Nutzen des deutschen Sturmwarnungswesens gereicht.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den metecrologischen Instituten und Stationen Europas.

Durch die Einführung des beschränkten Nachtdienstes waren verschiedene Aenderungen und Erweiterungen des wetter-telegraphischen Verkehres sowohl mit dem Auslande, als dem Inlande nothwendig.

a. **Der Depeschen-Verkehr mit Grossbritannien** erhielt dadurch eine Aenderung, dass in den Morgen-Telegrammen die Abend-Beobachtungen fast ganz in Wegfall kamen und das Depeschen-Material am Morgen in zwei Sammel-Telegrammen verschickt wurde. Die eine Depesche ohne Stationsnamen umfasst die Beobachtungen der Stationen: Sumburghead, Shields, Mullaghmore, Holyhead, Scilly, Hurst-castle, Aberdeen und Rochespoint, die zweite enthält die Morgen- und Abend-Beobachtungen mit Angabe der Stationsnamen von: Yarmouth, Stornoway und Valentia.

b. Die Beobachtungen der schweizerischen Höhenstation St. Gotthard wurden durch diejenigen vom Säntis ersetzt.

c. Abgesehen von der telegraphischen Mittheilung der Abend-Beobachtungen gestaltete sich der **Depeschen-Verkehr mit Deutschland** nicht wesentlich anders wie in den Vorjahren.

Statt der Ergänzungs-Station Köslin, welche schon im Juli 1880 den telegraphischen Verkehr mit der Seewarte eingestellt hatte, wurde Rügenwaldermünde, an der pommerschen Küste, eingerichtet und Anfang dieses Sommers in Thätigkeit gesetzt.

Mit der Verlegung des königl. sächsischen Meteorologischen Zentral-Institutes von Leipzig nach Chemnitz wurden der Seewarte die Beobachtungen von Chemnitz anstatt derjenigen von Leipzig mitgetheilt.

d. **Nachmittags-Telegramme.** Wesentliche Aenderungen in Bezug auf diese Telegramme kamen nicht vor. Ein früheres Eintreffen der telegraphischen Nachrichten von den britischen Inseln wurde dadurch theilweise ermöglicht, dass vom Londoner Telegraphen-Amte die Nachmittags-Beobachtungen statt in einer, jetzt meistens in zwei Depeschen der Seewarte übermittelt wurden.

e. **Abend-Telegramme.** Für den Abend-Dienst kam wettertelegraphisches Material von folgenden Stationen zur Verwendung:

1) **Ausland, Grossbritannien** (6 p. m.) Valentia, Stornoway, Shields, Yarmouth, Scilly; **Holland** (7 p. m.) Vliessingen, Helder; **Dänemark** (6 p. m.) Kopenhagen, Skagen; **Norwegen** (6 p. m.) Skudesnaes, Christiansund.

2) **Inland** (8 p. m.) Memel, Rügenwaldermünde, Swinemüde, Kiel, Hamburg, Keitum, Wilhelmshaven, Borkum, Emden, Münster, Hannover, Magdeburg, Chemnitz, Breslau, Altkirch, Ansbach.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Form, Inhalt und Zahl der Hafen-Telegramme blieben im Laufe des Berichts-Jahres unverändert und kann daher bezüglich dieses Gegenstandes auf die früheren Jahres-Berichte verwiesen werden. Ein Gleiches gilt von der Berichterstattung durch das Abonnements-Telegramm und das Isobaren-Telegramm.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Auch hinsichtlich dieses Theiles der Thätigkeit der Seewarte ist im Laufe des Berichts-Jahres gegen die früheren Jahre eine Aenderung nicht eingetreten und kann daher zur Beleuchtung der Ausbreitung der Mittheilungen an das Publikum auf die früheren Jahres-Berichte verwiesen werden.

Digitized by Google

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Obgleich sich die für die Organisation der Meteorologie in Deutschland gehegten Erwartungen nicht realisirten und daher an einen durchaus wirksamen Dienst für die Aufstellung und Verbreitung von Prognosen nicht gedacht werden konnte, glaubte die Direktion zunächst noch an den in früheren Jahres-Berichten niedergelegten Maximen, wonach die getroffenen Einrichtungen für das Binnenland nur interimistischer Natur sein sollten, festhalten zu müssen und eine Aenderung nicht eintreten lassen zu können.

Die nachfolgende Tabelle *a* giebt einen Einblick in die diesbezügliche Thätigkeit der Abtheilung III.

a. Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland.

1882	Anzahl d. Tage	Anzahl der Prognosen			Wetter			Wind			Windrichtung			Windstärke			Temperatur			Anzahl der für Küste u. Binnenl. gemeinschaftl. Prognosen.
		Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	
Janr.	31	195	140	335	87	68	155	61	39	100	19	7	26	42	32	74	47	33	80	86
Febr.	28	154	132	286	59	54	113	60	46	106	25	16	41	35	30	65	35	32	67	85
März	31	202	151	353	87	67	154	72	48	120	31	19	50	41	29	70	43	56	79	82
April	30	210	149	359	84	59	143	75	55	130	33	25	58	42	30	72	51	35	86	80
Mai	31	183	144	327	78	64	142	62	46	108	25	15	40	37	31	68	43	34	77	97
Juni	30	208	143	351	87	69	156	80	44	124	37	15	52	43	29	72	41	30	71	61
Juli	31	205	138	343	94	65	159	66	42	108	22	13	35	44	29	73	45	31	76	60
Aug.	31	195	146	341	89	67	156	67	49	116	26	18	44	41	31	72	39	30	69	92
Sept.	30	196	138	334	90	64	154	65	46	111	25	15	40	40	31	71	41	28	69	73
Okt.	31	190	137	327	81	62	143	67	44	111	29	14	43	38	30	68	42	31	73	67
Nov.	30	223	141	364	92	58	150	78	52	130	37	26	63	41	26	67	53	31	84	68
Dez.	31	191	148	339	82	66	148	64	48	112	26	19	45	38	29	67	45	34	79	86
Jahr	365	2352	1707	4059	1010	763	1773	817	559	1376	335	202	537	482	357	839	525	385	910	937

Die Tabelle *b* enthält die Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen.

b. Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten.

1882	Nach einzelnen Elementen			Ueberhaupt			
	Wetter %	Wind %	Temp. %	günstig %	theilw. günstig %	un-günstig %	Gesammt-resultat %
Januar	95	82	88	82	11	7	87
Februar	85	81	75	72	17	11	81
März	77	75	80	74	14	12	77
April	77	81	81	70	17	13	79
Mai	69	69	78	64	15	21	71
Juni	79	72	79	69	17	14	78
Juli	64	65	68	59	11	30	65
August	82	71	80	73	8	19	78
September	76	77	72	68	15	17	75
Oktober	72	74	75	62	20	18	73
November	80	72	83	68	20	12	78
Dezember	81	79	75	68	20	12	79
Mittel	78	75	78	69	15	15	77

Digitized by Google

Mit Rücksicht auf die nähere Erklärung über die Bedeutung obiger Zahlen sowohl, wie über die Weise der Mittheilung der Prognosen an die Institute, die Zeitungen p. p., welche dieselben empfangen, verweisen wir auf die Ausführungen des Jahres-Berichtes pro 1881, Seite 42 bis 44. Es ist dabei zu bemerken; dass nur hinsichtlich des Empfanges der Prognosen Seitens einzelner Vereine, Privaten p. p. eine Aenderung zu konstatiren wäre, deren Anführung im Einzelnen aber an dieser Stelle kaum erforderlich erscheinen kann.

V. Ausserordentliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Hinsichtlich der weiteren Entwickelung und des Erfolges des Sturmwarnungswesens, sowie der ausübenden Witterungskunde überhaupt verweisen wir auf den eingehenden diesbezüglichen Bericht, welcher sich in der Einleitung zu der „Monatliche Uebersicht der Witterung für das Jahr 1881" findet und auf die Einleitung zu derselben periodischen Veröffentlichung der Seewarte für das Jahr 1882.

Die im Nachfolgenden gegebenen Resultate der Sturmwarnungen sind insoferne von besonderem Interesse, als ein Vergleich derselben mit den anologen Angaben früherer Jahre die Vortheile zu beleuchten vermag, welche die Einrichtung eines Nachtdienstes, wenn auch nur eines beschränkten, gewährt. Es würde begreiflicher Weise verfrüht sein, wollte man schon jetzt endgültige Schlüsse aus dem angedeuteten Vergleiche ziehen; Solches muss der zukünftigen Diskussion, welche auf den Resultaten einer längeren Reihe von Jahren basirt, vorbehalten bleiben.

Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1882 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Senken	Durch Extra-Telegramme	Datum, an welchem Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar...	145	—	145	2., 4., 5., 6.
Februar..	320	18	338	13., 15., 16., 17., 18., 19., 20., 21., 22., 25., 26.
März	160	—	160	5., 6., 24., 26.
April....	102	59	161	13., 15., 26., 30.
Mai	—	—	—	— — —
Juni.....	60	16	76	13., 15.
Juli	—	—	—	— — —
August ..	146	19	165	3., 4., 5., 16., 23., 24., 25.
September	59	—	59	29., 30.
Oktober..	142	39	181	1., 22., 24., 25., 29.
November	376	27	403	1., 4., 5., 7., 8., 9., 11., 15., 16., 18., 19,. 24.
Dezember	123	—	123	2., 3., 4., 28., 29., 30.
Jahr	1633	178	1811	57 Tage

Anmerkung. Durch Hafen-Telegramme wurden keine Sturmwarnungen gegeben.

Ergebnisse der im Jahre 1882 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen.

Jahr 1882:	Gruppe der Signalstellen									
	1. 50% und darunter		2. über 50 bis inkl. 60%		3 über 60 bis inkl. 70%		4. über 70 bis inkl. 80%		5. über 80%	
	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente
	13	42	3	56	6	65	2	73	4	87

Anmerkung. Ueber Einrichtung der Signalstellen und des Sturmwarnungsdienstes siehe: „Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte, zweite Ausgabe" und Bemerkungen darüber im Jahres-Berichte II, Seite 71.

Digitized by Google

Hervorzuheben ist, dass die wohlthätigen Folgen der Einrichtung des Nachtdienstes sich schon jetzt an einzelnen Beispielen zeigen lassen. Erfolgreiche Warnungen wurden ausgegeben am 9., 15., 18., 19. und 24. November, sowie am 2., 3., 28., 29. und 30. Dezember.

Die Einrichtung trat mit dem 1. November in's Leben.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte.

Die autographirten Wetter-Berichte erfuhren im Laufe des Berichts-Jahres nach Ausstattung und Inhalt gegen das Vorjahr keine Veränderung, weshalb auf den Bericht desselben, Seite 45, hinsichtlich der bis dahin durchgeführten Veränderungen verwiesen werden kann.

Die Anzahl der Abonnenten auf die autographirten Wetter-Berichte war im letzten Quartale 50; an Freiexemplaren wurden versendet 127.

II. Monatliche Uebersicht der Witterung.

Auch hinsichtlich dieser Veröffentlichungen ist keine Veränderung nach Form und Inhalt gegen das Vorjahr zu konstatiren.

III. Manatliche vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nord-Amerika und Zentral-Europa.

Unverändert. (Vergleiche Jahres-Bericht I, Seite 130.)

IV. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Station der Seewarte.

Unverändert. (Vergleiche Jahres-Bericht I, Seite 130 und 131.

V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Verein mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

In dem demnächst erscheinenden Jahrgange 1881 werden den Beobachtungen an 18 Stationen II. Ordnung noch hinzugefügt die stündlichen Aufzeichnungen in Hamburg (Barograph, Thermograph und Anemograph), in Wustrow (Barograph und Anemograph), Memel (Anemograph) und Keitum (Barograph und Anemograph).

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste in dem Berichts-Jahre die Erledigung von 650 einzelnen Nummern amtlicher Schreiben.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne. Es wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institute im Berichts-Jahre 41 Marine-Chronometer von Schiffsführern der Handelsmarine zur Beobachtung, beziehungsweise Prüfung übergeben. Das Verhalten dieser Instrumente kann im Allgemeinen als ein befriedigendes, theilweise sogar als ein recht gutes bezeichnet werden. Lebhafter als bisher war die Inanspruchnahme des Institutes Seitens der Uhrmacher und der wissenschaftlichen Institute, von welchen nicht weniger als 60 Chronometer zur Prüfung übergeben wurden. Der Erfolg war insoferne auch ein besonders günstiger, als von den neu angefertigten Instrumenten etwa 20 wesentlich durch die Vermittelung der Abtheilung an einzelne Rhedereien und wissenschaftliche Anstalten von den Fabrikanten verkauft wurden. Die übrigen 40 Chronometer waren grösstentheils zu Zwecken einer besonders eingehenden Prüfung im Interesse der Verwendung derselben auf den zahlreichen deutschen Expeditionen im Systeme der internationalen Polar-Forschung und für die Beobachtungen des Vorüberganges der Venus vor der Sonnenscheibe eingeliefert worden. Die Auswahl für die bezeichneten Zwecke gründete sich durchweg auf die Resultate der Untersuchung dieser Instrumente in Abtheilung IV.

Gleichzeitig mit der Prüfung der Marine-Chronometer wurde in diesem Jahre zum ersten Male eine sehr umfassende Untersuchung der Präzisions-Taschenuhren — gleichfalls hauptsächlich im Interesse der Polar-Ezpeditionen — veranstaltet, zu der im Ganzen etwas über 50 Taschenuhren eingeliefert worden

Digitized by Google

waren. Dieselben wurden zunächst in Bezug auf ihren Gang in den verschiedenen Temperaturen, sowie alsdann auf die Aenderungen desselben in diversen Lagen der Uhren geprüft. Das Verhalten der Mehrzahl dieser Uhren darf als ein recht gutes bezeichnet werden und legt dasselbe ein sehr günstiges Zeugniss für die Leistungen unserer deutschen Fabrikanten auch auf diesem Gebiete der Uhren-Industrie ab. Ferner wurden im Auftrage der Kommission für die Polar-Expeditionen und des Polytechnikums in Braunschweig 3 grössere astronomische Pendeluhren und 2 kleinere Pendeluhren auf der Abtheilung mit Bezug auf ihren Gang und ihre Kompensation untersucht.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. An der in den Tagen vom 4. Oktober 1882 bis 2. April 1883 auf der Abtheilung abgehaltenen 6. allgemeinen Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern betheiligten sich 7 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 25 Chronometern. Ein eingehender Bericht über die ausgezeichneten Resultate dieser Prüfung ist in Bearbeitung begriffen und soll in einem der nächsten Jahrgänge von: „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ zum Abdruck gelangen.

Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen wurde durch einen von Herrn Mechaniker v. Liechtenstein nach den Angaben des Direktors der Seewarte angefertigten Apparat zur Prüfung der Chronometer unter beliebigem konstantem Luftdrucke vermehrt. Eine Anzahl Untersuchungen wurden im Laufe des Berichts-Jahres von dem Assistenten der Abtheilung ausgeführt, über deren Resultat später, wenn eine grössere Reihe solcher Untersuchungen vorliegt, berichtet werden wird.

Die Wirksamkeit des Institutes im Jahre 1882 konnte nicht anders als gleichfalls von den beiden grossen wissenschaftlichen Problemen, die innerhalb desselben zur Bearbeitung gelangten, beeinflusst werden. Dieser Einfluss wirkte unzweifelhaft vortheilhaft auf die Thätigkeit des Institutes ein, während es andererseits kaum möglich gewesen wäre, den Anforderungen, welche sowohl die Expeditionen zur Beobachtung des Venus-Vorüberganges, als jene, die im Interesse der Polar-Forschung unternommen wurden, zu stellen hatten, ohne die Hülfe eines solchen Institutes in befriedigender Weise zu entsprechen. Die erhöhte Inanspruchnahme, wie sie oben schon betont wurde, Seitens der Fabrikanten und wissenschaftlichen Institute, konnte nicht anders als belebend auf die, der Gründung des Chronometer-Prüfungs-Institutes zu Grunde liegenden Bestrebungen einwirken. Minder erheblich, wenngleich immerhin bemerkbar, ist die Zunahme der Inanspruchnahme der Abtheilung IV durch deutsche Rhedereien im Berichts-Jahre gewesen. Die Direktion glaubt daher ihre in den Jahres-Berichten II und III gemachten Bemerkungen auch dieses Mal wiederholen und die deutschen Rhedereien darauf aufmerksam machen zu sollen, wie sehr es in ihrem eigenen Interesse liegt, nur solche Chronometer zu kaufen, welche einer eingehenden Prüfung unterzogen worden sind und wie geringfügig die Mehrausgabe für die Anschaffung solcher Chronometer und die allmähliche Ausrangirung älterer unbrauchbar gewordener Instrumente gegen die dadurch für die Sicherheit der Schifffahrt erwachsenden Vortheile erscheinen muss.

Am Schlusse dieses Berichtes darf die Direktion nicht unterlassen, gleich wie in dem Berichte für das Jahr 1881 (Seite 47) darauf aufmerksam zu machen, dass ein durchschlagender Erfolg bei aller Sorgfältigkeit, welche auf die Prüfung von Chronometern verwendet wird, nur dann zu erzielen ist, wenn endlich die Behandlung der auf See gewonnenen Beobachtungs-Resultate eine systematische, wie sie in der Führung eines regelmässigen Chronometer-Journales begründet liegt, wird.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Die Thätigkeit des Meteorologen. Die Untersuchung über die Gewitter-Stürme im August 1881 wurde in diesem Jahre in so weit zum Abschlusse gebracht, dass von dem Meteorologen der Seewarte ein längerer Aufsatz über den Sturm vom 9. August in zwei Heften der „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“ veröffentlicht wurde; eine umfassendere Bearbeitung des Gegenstandes unter Hinzuziehung verwandter Erscheinungen, sowohl aus jenem Monate, als auch aus anderen Zeiträumen und Gegenden und mit einer grösseren Zahl von Karten wird in einem der nächsten Jahrgänge von „Aus dem Archiv der

Digitized by Google

Deutschen Seewarte“ erscheinen. Die eingehende Untersuchung eines einzelnen Phänomens nach möglichst reichhaltigem Materiale hat sich als zweckmässig gezeigt, indem es an der Hand dieses Materiales gelungen ist, in den Vorgang und ursächlichen Zusammenhang des Phänomens einen ziemlich klaren Einblick zu erhalten.

An ferneren Arbeiten des Meteorologen, welche als Mittheilungen der Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“ erschienen, sind zu nennen: eine über Barometer-Schwankungen (mit zwei Karten) und eine über Häufigkeit und Zugstrassen der barometrischen Minima (eine Karte), welche beide das Resultat schon im vorigen Jahres-Bericht erwähnter Untersuchungen sind; ferner ein Aufsatz über den Einfluss der Temperatur-Vertheilung auf die oberen Luftströmungen und auf die Fortpflanzung der Minima, welcher Gesichtspunkte darlegt, die gegenwärtig mit gutem Erfolg bei den Prognosen der Seewarte angewendet werden; die Frage der oberen Luftströmungen uud das Studium der Wolken haben überhaupt die Aufmerksamkeit des Meteorologen in diesem Jahre besonders in Anspruch genommen. Ebenso wie in früheren Jahren, wurde vom Meteorologen ein Resumé über die Beobachtungen in Tanger und über den Temperatur-Charakter des abgelaufenen Jahres über Nordamerika und Europa für die „Annalen“ zusammengestellt, letzteres in Anlehnung an die „Vergleichende Uebersichten der Witterung“, an deren Abfassung er sich ebenso wie früher betheiligte.

In den Zwischenräumen zwischen diesen Arbeiten wurde diejenige an dem Abschnitt über Stürme für das Segelhandbuch vom Atlantischen Ozean fortgesetzt, welcher indessen erst im Jahre 1883 beendigt wurde. Der meteorologische Theil des Segelhandbuches für die Nordsee wurde vor der definitiven Uebergabe an das Hydrographische Amt nochmals durchgesehen und ergänzt, und wird 1883 zur Veröffentlichung kommen.

Von der im vorigen Jahres-Berichte erwähnten Arbeit über die Abhängigkeit der Witterung in Deutschland von der Vertheilung des Luftdrucks ist der erste Theil insofern erledigt, als die Abhängigkeit des Wetters von der Windrichtung, der Höhe des Luftdrucks und der Form der Isobaren für Hamburg unter Leitung des Meteorologen vom Assistenten a. D. Herrn Reinert in umfassenden und sorgfältig ausgearbeiteten Tabellen niedergelegt ist; es bleiben noch einige Zusammenstellungen über das Verhältniss des Windes selbst zur Druckvertheilung übrig, um alsdann die Arbeit für die norddeutsche Küste zum Abschluss und zur Veröffentlichung bringen zu können; ob dieselbe alsdann auch auf das Innere Deutschlands ausgedehnt werden wird, hängt zur Zeit noch von verschiedenen Umständen ab.

Von privaten Arbeiten des Meteorologen aus diesem Jahre ist hier namentlich ein Aufsatz „Ueber die vertikale Vertheilung des Luftdrucks“ (Zeitschr. für Meteorologie, Band 17, Seite 81) zu erwähnen, als das Ergebniss von Betrachtungen, zu denen er bei seiner amtlichen Arbeit über den Gewittersturm angeregt wurde, und welche weiter zu der schon erwähnten Mittheilung der Seewarte im Novemberheft der „Annalen“ führten.

Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors. Die Arbeiten in Verbindung mit der Anfertigung eines ausführlichen Kataloges über den Inhalt der zahlreichen Sammelbände der Dove'schen Bibliothek nahm die Thätigkeit des persönlichen Assistenten in den ersten Monaten des Berichts-Jahres sehr in Anspruch. Sobald diese Arbeit beendet war, hatte der persönliche Assistent sich mit Untersuchungen der Instrumente, magnetischen Beobachtungen p. p. bis zum 31. Mai zu beschäftigen. Am 1. Juni übernahm Dr. Kleemann die Vertretung des ersten Assistenten der Abtheilung III, des Herrn Dr. A. Sprung, welcher zu Zwecken des Treffens vorbereitender Einrichtungen in Verbindung mit der Reorganisation des meteorologischen Dienstes in den Reichslanden auf Vorschlag der Direktion nach Strassburg berufen worden war. Herr Dr. O. Krümmel übernahm die Vertretung des persönlichen Assistenten bis sum 31. August und beschäftigte sich während dieser Zeit, als er zugleich an dem Lehrkurse thätig war, mit Arbeiten, welche sich auf den physikalischen Theil des Segel-Handbuches für den Atlantischen Ozean bezogen. Am 1. September nahm Dr. Kleemann bis zum Ende des Jahres seine Thätigkeit als persönlicher Assistent wieder auf und verwendete den grössten Theil seiner Zeit auf eine Arbeit über ein meteorologisches Thema, welche er mit der Einwilligung des Direktors unter seinem eigenen Namen herauszugeben beabsichtigte.

Der Zeichner des Institutes, Herr Denys, wurde im Laufe des Berichts-Jahres wieder mit der fortlaufenden Ausführung der Karten-Korrekturen betraut, während er gleichzeitig die täglichen autographirten Wetter-Berichte und Wetter-Karten der Seewarte, die Minima-Karten für die „Monatliche Uebersicht der Witterung“ und einige andere grössere und kleinere Arbeiten auszuführen hatte. In der Person des Herrn

Digitized by Google

K. Fehse wurde der Zeichner, so lange es dieses Herrn Gesundheitszustand zuliess, in den laufenden, sowie in einigen anderen aussergewöhnlichen Arbeiten unterstützt.

Der Mechaniker des Institutes, Herr Frank von Liechtenstein, unterzog sich, wie gewöhnlich, der technischen Ueberwachung sämmtlicher Apparate und Instrumente, sowie auch der Modell-Sammlung des Institutes. Wie schon an einer anderen Stelle erwähnt, wurde die Thätigkeit des Mechanikers während der Sommermonate des Jahres durch die Aufstellung des Combe'schen Apparates und der zu demselben gehörigen Neben-Apparate in Anspruch genommen. Bei der Herstellung einzelner Instrumente und Apparate der Polar-Expeditionen, sowie namentlich bei der Verpackung sämmtlicher, dahin gehöriger wissenschaftlicher Apparate leistete der Mechaniker ganz erhebliche Dienste.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit mit der vom Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre regelmässig statt. Als Protokollführer funktionirte in demselben der Abtheilungs-Vorsteher, Kapitän Dinklage, siehe Jahres-Bericht III (Seite 95).

Der Lehrkursus.

Es wurde im Verlaufe dieses Berichtes des öfteren Bezug auf den innerhalb des Berichts-Jahres zum ersten Male abgehaltenen Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten genommen. Im Nachfolgenden soll in allgemeinen Zügen ein Bericht über den Verlauf und den Erfolg dieses Kursus gegeben werden. Am 17. April 1882 wurde der Unterrichts-Kursus für Navigations-Lehrer-Aspiranten im Konferenz-Saale der Deutschen Seewarte feierlich durch eine Ansprache des Direktors eröffnet. Ausser den Abtheilungs-Vorstehern des Institutes, den beiden an dem Kursus als Lehrer fungirenden Herren, H. Eylert und Dr. O. Krümmel, waren die Theilnehmer des Kursus zu diesem Zwecke erschienen; auch der Königl. Navigationsschul-Direktor, Herr Schreiber von Leer, wohnte dem Akte bei. Der Direktor der Seewarte entwickelte in seiner Ansprache die leitende Idee, welche der Einrichtung des Kursus zu Grunde liegt und forderte die Theilnehmer am Kursus auf, die vorzügliche Gelegenheit, die sich für die Erweiterung ihrer Kenntnisse in dem reichen Materiale an Instrumenten und Werken aller Art im Institute darböte, in ergiebigster Weise auszunützen, indem er gleichzeitig darauf hinwies, dass sie auch zu der Anstellung von Beobachtungen nautisch-astronomischer, meteorologischer und magnetischer Natur reichlich Gelegenheit finden würden.

Es hatten sich zu dem Lehrkursus gemeldet und wurden dementsprechend in die Listen der Theilnehmer eingetragen die folgenden Herren:

1. Heinrich Heidhoff aus Emden.
2. Franz Kornmehl aus Frankfurt a/O.
3. Albrecht Mühleisen aus Neuenmarkt, Oberfranken.
4. Adolph Schüttkopf aus Rügen.
5. Ch. H. Le Moult aus Hamburg.
6. Theod. Friedr. Lüning aus Emden.
7. Conrad Paul Daehnert aus Rügenwalde.

Von diesen Theilnehmern waren die unter 2, 4, 6 und 7 aufgeführten Herren bereits im nautischen Lehrfache thätig gewesen.

Herr Mühleisen trat am 18. Juni des Berichts-Jahres aus dem Kursus aus, um sich an Stelle des verunglückten Dr. L. Rösch als Beobachtungs- und nautischer Assistent der deutschen Expedition nach dem Cumberland-Sunde anzuschliessen.

Ausser diesen regelmässigen Theilnehmern besuchten die nachfolgend genannten Herren einzelne Vorträge in der hinter den betreffenden Namen angegebenen Stundenzahl:

1. Fischer, Kapitän zur See der Königl. Dänischen Marine 8
2. Riedel, Kapitän-Lieutenant der Kaiserl. Deutschen Marine 9
3. v. Behrmann, Linienschiffs-Lieutenant der Kais. Königl. Oesterr. Marine 8
4. Hoff, Gymnasial-Lehrer 5
5. Sieveking, Hülfsarbeiter der Seewarte 16
6. Bahlke, Schiffskapitän 46
7. Diedrichsen, Schiffskapitän 2

Digitized by Google

8. Gade, Schiffskapitän 2
9. Just, Schiffskapitän 2
10. Lohse, Schiffskapitän 26
11. Michelsen, Schiffskapitän 8
12. Ohnsorg, Schiffskapitän 2
13. Schröder, Schiffskapitän 2
14. Ballaseyus, Navigations-Lehrer-Aspirant 22
15. Eimcke, Obersteuermann 2
16. Zimmermann, Steuermann 57

Der Unterricht, welcher mit Ausnahme einer Pfingstferienzeit vom 26. bis 31. Mai regelmässig in täglich 5 Stunden ertheilt wurde, umfasste folgende Lehrgegenstände:

1. Algebraische Analysis.
   Die Lehre von den Reihen, den figurirten Zahlen, binomischer und polynomischer Lehrsatz, Permutations-, Kombinations- und Variations-Rechnung.
2. Analytische Geometrie der Ebene und Einiges aus der analytischen Geometrie des Raumes.
3. Funktionslehre, Differenzen-, Summen- und Interpolations-Rechnung. Die Grundlehren der Differenzial-Rechnung, Taylor'sche und Mac Laurin'sche Reihe. Untersuchung der Ausdrüke $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, 0∞, ∞°. Berechnung der Logarithmen, Exponentialreihe. Entwickelung der trigonometrischen Funktionen in Reihen. Die Reihen für π, Reihen für *sin* und *cos* der Vielfachen eines Winkels. Imaginäre und komplexe Grössen (Moivre'scher Satz). Einiges über hyperbolische Funktionen. Die Lehre vom Maximum und Minimum. Anwendung der Differenzial-Rechnung auf die Untersuchung ebener Kurven. Einiges über räumliche Kurven. Loxodrome. Einleitung in die Integral-Rechnung.
4. Repetition aus der niederen Mathematik.
   Lehre von den Gleichungen 2. und 3. Grades. Einiges aus der Zahlen-Theorie.
5. Instrumentenkunde.
   Lehre vom Sextant, Theodolit und Universal-Instrument.
   Erklärung der wichtigsten astronomischen Instrumente.
   Die meteorologischen Instrumente, einschliesslich der Registrir-Apparate.
   Die einfacheren magnetischen Instrumente.
6. Lehre von der Deviation des Kompasses an Bord eiserner Schiffe.
7. Kritik der nautisch-astronomischen Ortsbestimmungs-Methoden.
   Einiges über Sonnen-Finsternisse und Fixstern-Bedeckungen.
8. Praktische Uebungen im Beobachten und Rechnen zu den unter No. 5, 6 und 7 aufgeführten Lehrgegenständen.
9. Die Lehre der Meteorologie.
10. Physik des Meeres.

Der Unterricht in den unter No. 1, 2, 3, 5, 6, 7 und 8 aufgeführten Disziplinen wurde vom Assistenten Eylert ertheilt, während der unter 4 aufgeführte Gegenstand vom Hülfsarbeiter Sieveking, die Gegenstände unter 9 und 10 vom Hülfsarbeiter Dr. Krümmel vorgetragen wurden.

Unterrichtet wurde vom Assistenten Eylert in den ersten $2^1/_2$ Monaten in wöchentlich 25, später in 27 Stunden, vom Hülfsarbeiter Sieveking während $2^1/_2$ Monate in wöchentlich 2 Stunden, vom Hülfsarbeiter Dr. Krümmel wöchentlich in 3 Stunden.

Ausserdem hielt der Direktor der Seewarte einen Vortrag über die barometrischen Minima im Nordatlantischen Ozean, einen Vortrag über Pendel-Beobachtungen und zwei Vorträge mit Experimenten über magnetische Induktion.

Der Schluss des Kursus fand am 14. September statt.

Digitized by Google

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1882.

Wenn in dem letzten Jahres-Berichte als Gründe für die mindere Intensivität der literarischen Arbeiten des Institutes der Umzug in das neue Dienstgebäude und die damit in Verbindung stehenden Arbeiten angeführt wurden, so muss in dem gegenwärtigen konstatirt werden, dass ausser den mit der Veränderung der Lokalität des Institutes in Verbindung stehenden Nachwirkungen die Aussendung der drei Expeditionen im Systeme der internationalen Polar-Forschung vielfach störend auf die Ergiebigkeit der literarischen Thätigkeit einwirken musste.

Es erwies sich namentlich als undurchführbar, das Sammelwerk „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" auf dem Laufenden zu erhalten und zwar schon aus dem Grunde, weil die für den Druck desselben erforderlichen Mittel für andere Zwecke, sobald eine Uebertragung innerhalb desselben Titels des Etats angängig war, in Anspruch genommen wurden. Die Beschaffung einer grösseren Anzahl von Instrumenten zur Unterstützung der Polar-Forschung, als aus dem Ordinarium möglich war ohne eine Inanspruchnahme in denselben Titel gehöriger Ausgaben, erforderte eine Einschränkung nach der Richtung der Veröffentlichungen des Institutes. Unternehmen von so ausgedehnter Natur, wie die in Rede stehenden, können, wie dies in der Einleitnng schon dargelegt wurde, nur unter Anlehnung an, bei denselben zumeist interessirte Institute erfolgreich durchgeführt werden, und sind Opfer Seitens solcher Institute unvermeidlich.

Nach dieser Einleitung mag das Kapitel, wie in früheren Jahres-Berichten im Nachfolgenden in vier besonderen Theilen behandelt werden.

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang X (1882), erschienen sind.
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3. Die Kolloquien der Seewarte.
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1882).

---

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang X (1882) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den Annalen publizirten Arbeiten beziehen sich die eingeklammerten Zahlen nur auf das Heft und die Seite des Jahrgangs, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Auch hier wurde wie bei den früheren Jahrgängen die Aufzählung der Arbeiten nach neun, durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen beibehalten. Ist eine der Gruppen hier nicht vorhanden, so wird sie mit der ihr entsprechenden Nummerirung im Verzeichnisse nicht aufgeführt.

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positionsbestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

1. Beschreibung einer Reise von Mozambique nach Ibo und Bemerkungen über die Insel Ibo und deren Rhede. (I. 59).
2. Ueber San Diego an der Küste von Kalifornien. (II. 112).
3. Ueber die Durchsegelung der Lombok-Strasse in südlicher Richtung zur Zeit des SE-Monsuns. (V. 323).
4. Ueber den an der Nordküste von Java in der Nähe von Batavia neu angelegten Hafen Tanjong Priok. (V. 324).
5. Ueber den Ort Manglar Alto in Ecuador. (V. 325).
6. Reise der deutschen Bark „Louise und Georgine", Kapitän C. H. Meier, von Amsterdam nach Makassar. nebst einer Bemerkung über die Route. (VI. 377).
7. Bemerkungen über Buenos-Ayres, Tuyú und Rio de Chuelo (Boca), von Kapitän O. Kampehl, Führer des deutschen Schiffes „Adolph". (VII. 438).

Digitized by Google

8. Buchupureo an der Küste von Chile. (VII. 442).
9. Ueber die Ansegelung von Nukalofa und die Route von dort nach Lefuka. (VII. 449).
10. Ueber die Reise von Singapore nach Europa während des SW-Monsuns. Von Kapitän W. Gutkese, Vorsteher der Hauptagentur der Seewarte zu Bremerhaven. (VIII. 502).
11. Bemerkungen über den Hafen Due auf der Insel Sachalin in 50° 50′ N. Br. und 142° 14′ O. Lg. (VIII. 517).
12. Aus den Reiseberichten des Kapitän Friedrich Reiners von der deutschen Bark „Aeolus". (IX. 582).
13. Die Rhede von Laguna de los Padres (Puerto Mar del Plato) Buenos-Ayres. (IX. 587).
14. Einige Mittheilungen über Port Stanley von Kapitän F. Hullmann, Führer der deutschen Bark „Dora". (IX. 588).
15. Aus den Reiseberichten des Kapitän C. Scheibe von der deutschen Bark „Oberbürgermeister von Winter". Bemerkungen über den Hafen Porto Grande auf der Insel St. Vincent, Kap Verde'sche Inseln. (X. 639).
16. Doboy im Staate Georgia. (X. 650).

III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte vom September 1881 bis August 1882.

Unter diesem Titel sind in den Annalen die Reiseberichte von den Schiffen der Handelsmarine, welche ein Meteorologisches Journal für die Seewarte führen, in den einzelnen 12 Heften, die im September 1881 eingegangenen in Heft I u. s. f. erschienen. Zur Erleichterung der Uebersicht wird es sich aber empfehlen, dieselben in nachstehende Gruppen von Routen zusammen zu fasssn.

a) Ausreisen nach

17. Westafrika 19,
18. Süd- und Ostafrika 8,
19. der Bai von Bengalen 7,
20. Singapore und den Sunda-Inseln 21,
21. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiet .. 25,
22. Australien und Polynesien 11,
23. Nordamerika im Norden von Kap Hatteras 43,
24. Nordamerika im Süden von Kap Hatteras, Westindien und der Ostküste von Südamerika nördlich der Linie 12,
25. der Ostküste von Südamerika südlich der Linie 17,
26. der Westküste von Südamerika 15,
27. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 8,

b) Rückreisen von

28. Westafrika 14,
29. Süd- und Ostafrika 6,
30. der Bai von Bengalen 17,
31. Singapore und den Sunda-Inseln 12,
32. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete . 14,
33. Australien und Polynesien 5,
34. Nordamerika im Norden von Kap Hatteras 45,
35. Nordamerika im Süden von Kap Hatteras, Westindien und der Ostküste von Südamerika nördlich der Linie 17,
36. der Ostküste von Südamerika südlich der Linie 5,
37. der Westküste von Südamerika 13,
38. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 13,
39. Zwischenreisen ..... 71.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

40. Flaschenposten. (I. 60, II. 128, IV. 264, VI. 390, X. 652).
41. Strömung auf der Rhede von Little Popo. (IV. 263).
42. Ueber die Wind- und Strömungsverhältnisse an der Westküste von Mexiko. (IV. 263).

Digitized by Google

43. Strömungen in der Sundastrasse zur Zeit des SE-Monsuns. (VIII. 518).
44. Eis im südöstlichen Theile des Südatlantischen Ozeans. (IX. 590).
45. Riff am nördlichen Eingange der Gaspar-Strasse. (XI. 702).

V. Meteorologische Mittheilungen.

46. Bemerkenswerthe Stürme. Von Dr. J. van Bebber. III. Sturm vom 14. und 15. Oktober 1881. (I. 6). Mit einer Kartenbeilage. (Cfr. Jahrgang 1880 pag. 609 und 1881 pag. 9).
47. Beitrag zur Kenntniss des Klimas der Ostküste von Afrika. (III. 188).
48. Ueber die Witterung von Neu-Britannien von Januar bis März 1881. (III. 190).
49. Ueber Sherbro an der Westküste von Afrika und die daselbst im März 1881 angetroffenen Witterungsverhältnisse. (III. 194).
50. Der Verlauf der Witterung auf dem Nordatlantischen Ozean im Jahre 1880. (IV. 201). Mit 3 Tafeln. (Nr. 9, 10, 11).
51. Die monatlichen Barometer-Schwankungen, deren geographische Verbreitung, Veränderlichkeit und Beziehungen zu anderen Phänomenen. Von Dr. W. Köppen. (V. 275). Mit 2 Tafeln. (Nr. 14 und 15).
52. Ueber die Wind-, Wetter- und Strömungsverhältnisse an der Küste von Guinea. (V. 316).
53. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen auf der Kaiserlich Deutschen Minister-Residentur zu Tanger im Jahre 1881. (V. 318).
54. Erläuterung zur Karte der Häufigkeit und mittleren Zugstrassen barometrischer Minima zwischen Felsengebirge und Ural. Von Dr. W. Köppen. (VI. 336).
55. Wasserhose mit Gewitter. (VII. 450).
56. Nordlichterscheinungen auf dem Nordatlantischen Ozean während der Zeit vom 13. bis 21. April 1882. (VIII. 512).
57. Der Gewittersturm vom 9. August 1881. (Beiträge zur Kenntniss der Böen und Gewitterstürme. Zweite Abhandlung.) Von Dr. W. Köppen. (X. 595, XII. 714). Mit 4 Tafeln, Nr. 20—23. (Cfr. 1879, pag. 324—335.)
58. Ueber den Einfluss der Temperatur-Vertheilung auf die oberen Luftströmungen und auf die Fortpflanzung der barometrischen Minima. Von Dr. W. Köppen. (XI. 657). Mit einer Figurentafel.

VI. Instrumenten-Prüfung.

59. Bericht über die fünfte auf der Seewarte im Winter 1881—82 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Von George Rümker. (VI. 350).

VIII. 60—71. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden Monat von Dezember 1881 bis November 1882 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den Annalen veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1881 in Heft I, die für Januar 1882 in Heft II und so fort, die Tabelle für November 1882 in Heft XII erschienen ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nordamerika und Zentraleuropa

in den Monaten Oktober 1881 bis September 1882 ist veröffentlicht beziehungsweise:

72.	für Oktober	1881	in Heft	I,	Seite	57,
73.	„ November	„	„ „	II,	„	122,
74.	„ Dezember	„	„ „	III,	„	192,
75.	„ Januar	1882	„ „	IV,	„	259,
76.	„ Februar	„	„ „	V,	„	320,
77.	„ März	„	„ „	VI,	„	388,
78.	„ April	„	„ „	VII,	„	445,
79.	„ Mai	„	„ „	VIII,	„	514,
80.	„ Juni	„	„ „	IX,	„	589,
81.	„ Juli	„	„ „	X,	„	648,
82.	„ August	„	„ „	XI,	„	698,
83.	„ September	„	„ „	XII,	„	768.

Digitized by Google

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. **Monatliche Uebersicht der Witterung.** Für 1882 in einzelnen Monats-Heften herausgegeben von der Direktion.*)

2. **Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte.**
   I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
   II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1882.

3. **Meteorologische Beobachtungen in Deutschland,** von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 18 Stationen II. Ordnung im Jahre 1880", Hamburg 1882.

4. **Resultate meteorologischer Beobachtungen** von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 110, No. IV. Herausgegeben von der Direktion. Hamburg 1882.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der V. Jahrgang 1882 dieses Werkes enthält die nachfolgend benannten einzelnen Abhandlungen, Berichte etc.

5. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1882. Herausgegeben von der Direktion.
6. No. 2. Die Meeresströmungen in der Falklandsee, von Dr. O. Krümmel.
7. No. 3. Typische Witterungs-Erscheinungen, von Dr. van Bebber.
8. No. 4. Bericht über die Thermometer-Prüfung an der Deutschen Seewarte.

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

Die Kolloquien wurden auch in diesem Jahre, wenn immer es die Verhältnisse gestatteten, abgehalten. Jedoch ist zu bemerken, dass namentlich in den Sommer-Monaten und während der Abhaltung des Lehrkursus vielfache Unterbrechungen unvermeidlich waren. Allein es kann soviel konstatirt werden, dass auch im Berichts-Jahre in den Kolloquien die wesentlichsten Produkte der Fach-Literatur und die Fortschritte auf dem Gebiete der Meteorologie und der einschlägigen Wissenschaften zur Besprechung gelangten.

Wenn in den Sommer-Monaten der Lehrkursus auf den regelmässigen Verlauf der Kolloquien störend einwirken musste, so war in den Winter-Monaten die Durchführung eines beschränkten Nachtdienstes dem Fortgange und der Entwicklung dieser nützlichen Einrichtung nicht sehr förderlich. Im Uebrigen wird auf die diesbezüglichen Bemerkungen des Jahres-Berichtes pro 1881, Seite 53, verwiesen.

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1882.)

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte in Schriften-Austausch.

1. Deutsches Reich.

Altkirch i. E. Herr Gymnasiallehrer Röther.
Ansbach. Herr Prof. Dr. Günther.
Bamberg. Herr Prof. Dr. Hoh.
Berlin. Kaiserliche Admiralität.
*Hydrographisches Amt der Admiralität.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königlich Preussisches Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichspostamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
Akademie der Wissenschaften.
Berlin. *Königliche Sternwarte.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landestriangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Prof. Dr. Förster.
Herr Prof. Dr. Arndt.
Herr Geh. Oberregierungsrath Dr. Thiel.
Herr Freih. v. Schleinitz, Contreadmiral.
Herr Prof. Dr. v. Boguslawski.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Astronom O. Jesse-Steglitz.
Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.

*) Im Jahresberichte für 1881 ist aus Versehen auf Seite 52 da, wo von dem während des Berichtsjahres veröffentlichten Jahrgange der „Monatliche Uebersicht der Witterung" die Rede ist, bei der Korrektur 1880 stehen geblieben; es sollte 1881 heissen.

Digitized by Google

Bonn. Königliche Sternwarte.
Braunschweig. Herr Otto Klages.
Herr Dr. Pattenhausen.
Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Meier
Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.
Bromberg. Herr Prof. Heffter.
Chemnitz. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorol. Bureau.
Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.
Deutscher Nautischer Verein.
Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verw. Wissenschaften.
Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.
Dürkheim. a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein d. Rheinpfalz „Pollichia".
Ebersdorf. Herr Kaplan A. Richter.
Eberswalde. *Königliche Forstakademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Herr Dankelmann, Direktor der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.
Elberfeld. Herr Dr. med. Simons, Vorsteher des Naturwissenschaftlichen Vereins.
Emden. *Naturforschende Gesellschaft.
(Herr Lootsen-Kommandeur Gräfenhain.)
Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.
Friedrichshafen. Herr Ober-Telegraphist Wilhelm.
Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
Göttingen. Königliche Sternwarte.
Herr Dr. Karl Schering, Gauss'sches magnetisches Observatorium.
Gotha. Herr Dr. Hermann Berghaus.
Greifswald. Geographische Gesellschaft.
Grünberg. Herr Dr. Samter.
Gütersloh. Herr Sanitätsrath Dr. Stohlmann.
Halle. a. S. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
Redaktion der Zeitschrift „Natur".
Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Commerz-Bibliothek.
Hamburg. *Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerik. Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschifffahrts Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschifffahrts-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
" " Reform.
" " Hamburger Nachrichten.
" des Hamburger Fremdenblatt.
Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr George Rümker, Direktor d. Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiesling.
Herr Prof. Dr. Reichenbach.
Herren C. F. Steinhaus und A. Timm; Schiffs-Ingenieure.
Herr Ingenieur Reitz.
Herr Telegraphen-Direktor Waltke.
Herr L. Friederichsen.
Herr Marine-Inspektor Möller.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.
Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Begemann, Thierarznei-Schule.
Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.
Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.
Kaiserslautern. Herr Prof. Dr. Recknagel.
Rektorat der Königlichen Kreis-Schule.
Karlsruhe. *Grossherzogl. Badische Meteorologische Zentral-Station.
Herr Prof. Dr. Sohncke.
Kiel. *Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein f. Schleswig-Holstein.
Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
Köln. *Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Zeitung).
Königsberg. Herr Prof. Dr. Zöppritz.
Herr Prof. Dr. Luther.
Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.
*Herr Dr. A. v. Danckelman.

Digitized by Google

Lübeck. Herr Senator Fehling.
Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Magdeburg. *Herr Dr. Assmann, Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.
*Verein für landwirthschaftliche Wetterkunde.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Meiningen. Herr Richard Hermann.
Metz. *Verein für Erdkunde.
München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Prof. Dr. v. Bezold.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den militärwissenschaftl. Fortbildungs-Anstalten.
Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.
Neufahrwasser. Herr Lootsen-Kommandeur Schmidt.
Posen. Herr Prof. Magener.
Potsdam. Königliches Astrophysikalisches Observatorium.
Herr Dr. W. Zenker.
Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.
Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.
Schwerin. Grossherzogl. Mecklenburg. Statistisches Bureau.
Stettin. *Redaktion d. Deutsch. Fischerei-Zeitung.
Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.
Spandau. Herr Hauptmann v. Sillich.
Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
Meteorologisches Bureau der Reichslande.
Herr Seminarlehrer Hipp.
Stuttgart. Königlich Württembergisches Statistisch-Topographisches Bureau.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. H. v. Schoder.
Thorn. Herr Dr. Cunerth.
Trier. Herr Dr. Piro.
Weissenburg a. S. Königl. Rektorat der Real-Schule.
Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.
Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Müller.
Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral Werner.
Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Prof. Dr. C. Börgen.

2. *Belgien.*

Brüssel. *Observatoire Royal.
Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

3. *Dänemark.*

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
*Herr Kapitän Hoffmeyer.
Herr Capt. zur See v. Wandel.

4. *Frankreich.*

Draguignan (Var.) Herr Hebert, Inspecteur de l'Académie.
Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire du Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
*Herr L. Brault, Seeoffizier in der französischen Marine.
Nizza. *Herr Dr. A. Niepse, Secretaire de la Société de Médicine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical".

5. *Grossbritannien und Irland.*

Edinburg. Meteorological Society.
Greenwich. Royal Observatory.
Helgoland. Government.
Kew. *Observatory.
Liverpool. Herr M. Rundell.
London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott.

6. *Italien.*

Florenz. *Ufficio Centrale Meteorologico del Ministero della Marina.
Regio Observatorio del Museo.
Mailand. *Observatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.
Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Prof. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.
Neapel. Herr Prof. Dr. Dohrn.
*Zoologische Station.
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.
Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.

Digitized by Google

7. Niederlande.

Amsterdam. *Herr van Hasselt, Vorsteher der Filial-Abtheilung des K. Niederl. Meteorologischen Instituts.
*Herr Hugo Michaelis.

Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.

Utrecht. *Königl. Niederl. Meteorolog. Institut.
*Herr Prof. Dr. Buys-Ballot, Haupt-Direktor des Meteorologischen Instituts.

8. Norwegen.

Christiannia. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Unisersität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

9. Oesterreich-Ungarn.

Bistritz. Gewerbe-Schule.

Budapest. *Königl. Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Meteorologisches Institut.
*Herr Dr. Guido Schenzl.
Herr Dr. L. Gruber.

Cattaro. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.

Fiume. *Accademia di Marina.

Graz. Herr Baron v. Wüllerstorf-Urbair, Exc.

Klagenfurth. Herr Bergrath F. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.

Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.

Nedanócz. *Herr Baron Gregor von Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neuthrathaler Landwirthschaftichen Vereins.

Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine.
Redaktion der Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens.

Prag. *Kaiserlich Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. Carl Hornstein.

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.

Wien. *Kaiserlich Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.

Helsingfors. *Herr Professor Dr. von Nordenskiöld, Direktor des Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.

Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserl. Russische Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. H. Wild.
*Herr Dr. A. Wojeikoff.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor d. Physikalischen Observatoriums.

12. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr H. E. Hamberg, Direktor.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandson.
Herr R. Hult.

13. Schweiz.

Basel. Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.

Genf. Herr Prof. Dr. Plantamour.
Redakt. d. „Journal suisse d'Horlogerie".

Neuchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

14. Spanien.

Madrid. *Herr A. Aguilar, Direktor des Observatoriums.

San Fernando. *Observatorio di Marina.

15. Amerika.

Córdoba. Herr Dr. B. A. Gould, Direktor der Officina Meteorológica Argentina.
*Herr Dr. Oscar Doering.

Habana. Herr Benito Viñes, Direktor des Observatorio del Real Colegio de Belen.

Jowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Jowa Weather Service".

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.

New Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

Digitized by Google

New York. *Herr Dr. G. Schumacher, Kaiserl. Deutscher General-Konsul.
Herr T. Egleston, Sekretär der American Meteorological Society.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.

St. Louis. Weather Service.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Washington. *Office of the Chief Signal Officer U. S. A.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
Herr Prof. Cleveland.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.

16. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'Ecole des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismaluse, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Mauritius. *Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.

Tanger. Herr Weber, Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

17. Asien.

Bombay. *Meteorological Office.

Calcutta. *Meteorological Departement of the Government of India.

Batavia. *Herr Prof. Dr. J. A. Bergsma, Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.

Honkong. Observatorium.

Manila. Observatorio Meteorológique del ateneo municipal.

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
Japanesisches Navy Departement.
Herr Dr. E. Knipping, Chief Signal Officer.

18. Australien.

Adelaide. *Observatory.

Auckland. Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.

Hobart, Tasmania. *Chef des Office of the Government Statistician.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Observatory.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.

Sidney. Herr H. C. Russel.

Wellington. Herr Dr. A. James Hector, Director des Meteorological Departement.

SCHLUSS.

Berichtigungen.

Seite	3,	Zeile	15 v. o.	statt	„worden“	lies „werden“
„	8,	„	13 v. u.	„	„Lemoult“	„ „Le Moult“
„	15,	„	12 v. o.	„	„eingelieferten“	„ „eingelieferter“
„	21,	„	10 v. u.	„	„Mahlstedt“ ...	„ „Mahlstede“
„	25,	„	26 v. o.	„	„Herren“	„ „Herr“
„	36,	„	18 v. o.	„	„Station“.....	„ „Stationen“
„	39,	„	5 v. u.	„	„v. Behrmann“	„ „v. Beermann“.

Digitized by Google

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1882.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1882 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Abbe, Cleveland, Report on the Solar Eclipse of July, 1878. (Professional Papers of the Signal Service, No. 1.) Washington 1881. 4°.	Office of the Chief Signal Officer, Washington.
Adelaide Observatory. Meteorological observations made at the Adelaide Observatory during the year 1879, under the direction of *Charles Todd.* Adelaide 1881. Fol.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana. Tomo VI. México 1882. 8°.	Meteorolog. Central-Observatorium, Mexiko.
Annuaire de la Société météorologique de France, Tome XXIX, 1881, 1er—5e trimestre. „ XXX, 1882, Janvier et Février. Paris. 8°.	Société météorologique de France, Paris.
Atlas Homannianus, mathematico-historice delineatus. Norimbergae [Mitte des XVIII. Jahrh.]. Fol.	Herr *Ludwig Müller,* Rechtspraktikant, Frankenthal.
Atlas [ohne Titelblatt], enthaltend Landkarten von *Homann, Seutter* u. A. Fol.	Herr *Umlauff,* Hamburg, (St. Pauli).
Atlas [ohne Titelblatt], enthaltend Landkarten aus dem ersten Drittel des 18. Jahrhunderts. Zum grössten Theile sind dieselben von *Joh. Bapt. Homann,* Nürnberg, herausgegeben. Fol. (Der Atlas enthält auch eine Anzahl Städtepläne und Ansichten, darunter Hamburg, Kiel, Danzig, Halle. Ausserdem ist darin ein Blatt enthalten mit Darstellungen aus dem Gebiete des Schiffsbauwesens und der Nautischen Instrumente von *Matthäus Seutter.*)	do.
Atlas [ohne Titelblatt], enthaltend 23 holländische Seekarten aus dem Anfange des 18. Jahrhunderts, entworfen von *Gerrard van Keulen* und *C. J. Voogt.* Herausgegeben von *Johannes van Keulen.* Mit 6 Blatt Küstenansichten und einer von *C. J. Voogt* gezeichneten Sternkarte. Amsterdam. Fol. Inhalt: Ostsee (Uebersichtskarte und Spezialkarte). Skagerrak u. Sund. Nordsee (Uebersicht und Spezialkarte). Weisses Meer. Englischer Kanal. Nördlicher Atlantischer Ozean und östlicher Theil desselben. Mittelmeer. Griechischer Archipel und Schwarzes Meer. Bucht von Gibraltar (Spezialkarte mit Darstellung der Schlacht am 1. August 1704).	do.
Augustin, Franz, Ueber den täglichen Gang des Regenfalles. Mit 2 Tafeln. (Aus den Sitzungsberichten der Königl. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften). Prag 1882. 8°.	Herr Verfasser, Prag.
Bartlett, J. R., The Gulf Stream. Additional data from the investigations of the Coast and Geodetic Steamer „Blake." (From Bulletin No. 2 of the American Geographical Society.) [O. O. u. J.] 8°.	American Geographical Society.
Bergsma, P. A., Observations made at the Magnetical and meteorological Observatory, Batavia. Vol. IV, V, Meteorological observations from January 1st 1876 to December 31st 1880, and results of meteorological observations made from January 1st 1866 to December 31st 1880, under the direction of *P. A. Bergsma.* Batavia 1879. 82. Fol.	Herr Dr. *P. A. Bergsma,* Direktor des Batavia-Observatoriums.
—— Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. A. m. d. T.: Rainfall in the East Indian Archipelago. Jaargang II. III. 1880. 81. Batavia 1881. 82. 8°.	do.
Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1884 mit Ephemeriden der Planeten (1)—(200) für 1882. Herausgegeben von dem Rechen-Institute der Königlichen Sternwarte zu Berlin unter Leitung von *F. Tietjen.* Berlin 1882. 8°.	Königliche Sternwarte, Berlin.

Digitized by Google

[*Boguslawski, G. von*], Die physikalischen Verhältnisse des Atlantischen Oceans. [Mit Bezug auf das von der Direktion der Seewarte herausgegebene Kartenwerk: „Der Atlantische Ozean." Hamburg 1882. Gr. Fol.] (Aus den „Annalen der Hydrographie" etc., X. Jahrg. 1882, pag. 265—275). Berlin. 8°.	Herr Verfasser, Berlin.
Borne, Max von dem, Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs, bearbeitet im Auftrage des Deutschen Fischerei-Vereins. Seite 165 bis Schluss. (Als Beilage der „Circulare des Fischerei-Vereins im Jahre 1882") Berlin. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Brioschi, Faustino, Nota sulle osservazioni meteoriche nell' anno 1881. (Estratto dal Rendiconto della R. Accademia delle Scienze Fis. e Mat. di Napoli. Anno 1881.) [Napoli.] 4°.	Herr Verfasser, Neapel.
Brito Capello, Hermenegildo de, e *Ivens, Roberto,* Expedição scientifica ao interior de Africa: Observações meteorologicas e magneticas feitas pelos exploradores portuguezes. Lisboa 1879. Fol.	Geographische Gesellschaft zu Hannover.
Bureau Central Météorologique de France, Paris. Bulletin International. XXVI[e] année 1882, Janvier—Juin. Paris. 4°.	Bureau Central Météorolog. de France, Paris.
—— Rapport du Comité météorologique international. Réunion de Berne 1880. Paris 1882. 8°.	do.
Bureau Veritas, Paris-Brüssel-Hamburg. (Anonyme Gesellschaft zur Klassifizirung von Schiffen.) Register [Klassifikations-] No. 54. [O. O. u. J.] 8° obl.	Herr *von Bippen,* Bevollmächtigter des Bureau Veritas, Hamburg.
Buys Ballot, C. H. D., Beredeneerd register op de werken van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut tot 1882. Utrecht 1882. 4°.	Herr Verfasser, Utrecht.
Caesar, Julius, Handbuch der Deutschen Reichsgesetzgebung, betreffend die Seeunfälle, deren Untersuchung und Verhütung. Mit Ergänzungen und Erläuterungen aus den Materialien, den Ausführungs-Bestimmungen und den Entscheidungen der Seeämter und des Ober-Seeamts. Bremen 1882. 8°.	Herr Verfasser, Bremen.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Wien. Jahrbücher. Jahrgang 1878. Neue Folge. XV. Band, Seite 137 bis Schluss. Wien 1881. 4°.	Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.
Comité international des Poids et Mesures. Procès-Verbaux des séances de 1881. Paris 1882. 8°.	—
Connecticut Academy of arts and sciences, New Haven. Transactions. Vol. IV, part 2. Vol. V, part 2. New Haven 1882. 8°.	Connecticut Academy of arts and sciences, New Haven.
Copeland, Ralph, Ein Besuch auf der Insel Trinidad im südatlantischen Ocean. Mit 1 Tafel. (Aus den Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen. Bd. VII, pag. 269—280.) [Bremen 1881.] 8°.	Naturw. Verein zu Bremen.
Danckelman, A. von, Die Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen in Leipzig und an einigen anderen sächsischen Stationen v. 1864—1881. Leipzig 1882. 4°.	Herr Verfasser, Leipzig.
Dansk Meteorologisk Institut, Kjøbenhavn. Meteorologisk Aarbog for 1880. 3 Dele. [Titel und Theile des Inhalts auch in französischer Sprache.] Kjøbenhavn 1881. Fol.	Dänisches Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
—— Meteorologisk Aarbog for 1881. 1. Del. [Titelblatt und Theile des Inhalts auch in französischer Sprache.] Kjøbenhavn 1882. Fol.	do.
Departement of Trade and Manufactures, St. Petersburg. Second appendix to the Code List of Russian ships (imperial and commercial navy) compiled according to the International Code of Signals. St. Petersburg. 8°.	Kaiserliche Admiralität,
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 5. Jahrgang. Stettin 1882. Gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen, herausgegeben von dem Vorstande. Heft 25. December 1882. (Band III, Seite 180—219.) Yokohama. 4°.	Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
Deutscher Nautischer Verein. Verhandlungen der constituirenden Versammlung, Berlin 1868, und der Vereinstage 1—13, Berlin 1869—1881. Bremen, Rostock, Hamburg, Danzig. 8°.	Königl. Kommerzienrath Herr *Gibsone,* Danzig.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte, Hamburg. Atlantischer Ozean. Ein Atlas von 36 Karten, die physikalischen Verhältnisse und die Verkehrs-Strassen darstellend. Mit einer erläuternden Einleitung und als Beilage zum Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean. Herausgegeben von der Direktion. Hamburg 1882. Gr. Fol.	Direktion der Seewarte.
—— Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. (Reiseberichte von Segelschiffen, deren meteorologische Journale während der Zeit vom 1. September 1878 bis zum 31. August 1880 bei der Deutschen Seewarte eingegangen sind. Mit einer Einleitung.) Herausgegeben von der Direktion. Band I u. II. Berlin 1881. 82. 8°.	do.
—— Resultate meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Herausgegeben von der Direktion. Quadrat 110. Hamburg 1882. 4°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen in Deutschland von 18 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalsstellen der Deutschen Seewarte für 1880. Jahrgang III. Hamburg 1882. 4°.	do.
—— Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. Herausgegeben von der Direktion. Bd. I und II. Berlin 1881. 82. 8°.	do.
—— Monatliche Uebersicht der Witterung für jeden Monat des Jahres 1881. Nebst einer Einleitung, enthaltend: Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1881 etc. Jahrgang VI, Oktober—Dezember. Hamburg. 8°.	do.
—— Dieselbe Publikation für 1882. Jahrgang VII, Januar—Juli. Hamburg. 8°.	do.
—— Tägliche Wetterberichte, VII. Jahrgang 1882. Hamburg. Fol. Und zwar: I. Tabellarischer Morgenbericht der Deutschen Stationen. II. Geographische Uebersicht und Nachmittagsbericht.	do.
Doering, Oscar, Sobre la conveniencia de Fundar en la República Argentina un Observatorio Magnético con asiento en la ciudad de Córdoba. Buenos Aires 1882. 8°.	Herr Verfasser.
Douwes, Cornelis, Zeemans-Tafelen, benevens derzelver verklaaring en gebruik, door veelerhande voorbeelden aangeweezen: op nieuws overzien, verbeterd en vermeerderd door *Jacob Floryn.* Amsterdam 1810. 8°.	Herr *Dinklage,* Hamburg.
Dulague, [Vincent Français Jean Noël], Leçons de navigation. 5e édition, revue et augmentée par *Prudhomme.* Rouen, an IXe (1801). 8°.	Herr Kapt. *H. W. Laarmann,* Emden.
Eckardt, M., Die Salomo-Inseln. I—V. (Globus Bd. XXXIX, 1881, No. 20—24). Braunschweig 1881. 4°.	Herr Verfasser, Hamburg.
Ekman, F. L., Mittheilungen über Hydrographische Apparate, ausgestellt vom Verfasser in der Internationalen Fischerei-Ausstellung in Berlin im Jahre 1880. Stockholm 1880. 8°.	Herr Verfasser, Stockholm.
—— Appareils hydrographiques exposés par l'auteur au Congrès géographique de Venise, 1881. Stockholm 1881. 8°.	do.
Elenco del bastimenti da guerra e mercantili della Monarchia Austro-Ungarica e dei loro segnali distintivi secondo il Codice internazionale dei segnali. XV. edizione corretta sino a tutto dicembre 1881. Trieste 1882. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
De Fer, N., Introduction à la géographie avec une description historique sur touttes [toutes] les parties de la terre. 2e édition augmentée des longitudes et latitudes des principales villes. Suivant les dernières observations. Paris 1717. [Das ganze Werk ist durch Kupferstich hergestellt.] 8°.	Herr Kapt. *H. W. Laarmann,* Emden.
Fineman, C. G., Förteckning på Svenska arbeten och uppsatser i meteorologi publicerade 1856—1881. [Auch mit englischem Titel.] Aftryck ur Nordisk tidskrift 1881. Stockholm 1881. 8°.	—
Finley, J. P., Report of the Tornadoes of May 29 and 30, 1879, in Kansas, Nebraska, Missouri and Iowa. (Professional Papers of the Signal Service, No. 4.) Washington 1881. 4°.	Office of the Chief Signal Officer, Washington.
—— Report on the character of six hundred tornadoes. (Professional Papers of the Signal Service, No. VII.) Washington 1882. 4°.	do.

Digitized by Google

Fornioni, Celso, Osservazioni meteorologiche orarie ottenute da strumenti registratori durante l'anno 1880. (Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano. No. XX.) Milano 1882. 4°.	R. Osservatorio di Brera, Mailand.
Französischer Seepass vom Jahre 1813. (Einblattdruck.) Fol.	Herr *J. Schröder,* Schiffsmakler, Hamburg.
Freyer, Johan, Negenjaarige Reyse door Oostindien en Persien. Begonnen met den jaare 1672 en geeyndigt med den jaare 1681. Met Land-Kaarten en Figuren. Nyt het Engels vertaalt. s'Gravenhage 1700. 4°.	Herr *Michaelis,* Amsterdam.
Friesach, Carl, Der am 6. December 1882 bevorstehende Vorübergang der Venus vor der Sonnenscheibe. Mit 4 Tafeln und 6 Holzschnitten. (Besonders abgedruckt aus dem XLIV. Bande der Denkschriften der math.-naturw. Classe der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.) Wien 1881. 4°.	Herr Verfasser.
Gesellschaft zur Förderung der Russischen Handels-Schiffahrt. Nachrichten der Gesellschaft. Lieferung VI: Liste der Fahrzeuge der Russischen Handels-Flotte am 1. Januar 1880. Moskau 1881. 8°. [In russischer Sprache.]	Herr *Waldemar,* Moskau.
Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. Zeitschrift der Gesellschaft. Als Fortsetzung der Zeitschrift für allgemeine Erdkunde im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von *W. Koner.* Redaktion der Karten von *Heinrich* und *Richard Kiepert.* Bd. 17 mit 8 Karten. Berlin 1882. 8°.	Gesellschaft für Erdkunde, Berlin.
—— Verhandlungen der Gesellschaft. Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes von *G. v. Boguslawski.* Bd. 9. Berlin 1882. 8°.	do.
Geographische Gesellschaft in München. Jahresberichte der Geographischen Gesellschaft für 1877—79 und für 1880 und 1881 (der ganzen Reihe 6. u. 7. Heft). Herausgegeben von *Friedrich Ratzel.* München 1880. 82. 8°.	Geographische Gesellschaft in München.
Geographische Gesellschaft, Wien. Mittheilungen der Gesellschaft. Bd. XXV. (Neue Folge XV) 1882. Wien 1882. 8°.	K. K. Geographische Gesellschaft, Wien.
Gonzalez Frades, Luis, Estacion meteorológica de Oviedo. Resúmenes generales de las observaciones realizadas desde el año de 1851 precedidas de algunas noticias históricas. Oviedo 1882. 8°.	—
Greely, A. W., Isothermal lines of the United States, 1871—1880. (Professional Papers of the Signal Service, No. 2.) Washington 1881. 4°.	Office of the Chief Signal Officer, Washington.
—— Chronological list of Auroras observed from 1870 to 1879. (Professional Papers of the Signal Service, No. 3.) Washington 1881. 4°.	do.
Grünfeld, H. P. H., Nordpolarfahrten im allgemeinen, sowie die deutschen Expeditionen in den Jahren 1868 bis 1870 insbesondere. Drei Vorträge, gehalten im Schleswiger Bürgerverein. Schleswig 1882. 8°.	Herr Verfasser, Schleswig.
Hamberg, H. E., Un nouveau géothermomètre. Avec planche. (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Band 6, No. 17.) Stockholm 1881. 8°.	Herr Verfasser.
Handelsstatistisches Bureau, Hamburg. Tabellarische Uebersichten des Hamburgischen Handels im Jahre 1881. Hamburg 1882. 4°.	Handelsstatistisches Bureau, Hamburg.
Hann, J., Ueber den Föhn in Bludenz. (Aus dem 85. Bande der Sitzb. der k. Akad. der Wissenschaften, II. Abth., März-Heft, Jahrg. 1882.) Wien. 8°.	Herr Verfasser, Wien.
—— Ueber die Temperatur der südlichen Hemisphäre. (Aus dem 85. Bande der Sitzb. der k. Akad. der Wissensch., II. Abth., Jänner-Heft, Jahrg. 1882.) Wien. 8°.	do.
—— Ueber die monatlichen und jährlichen Temperatur-Schwankungen in Oesterreich-Ungarn. (Aus dem 84. Bde. der Sitzb. der k. Akad. der Wissenschaften, II. Abth., December-Heft. Jahrg. 1881.) Wien. 8°.	do.
Hasselt, W. van, Over het verband tusschen den regen en den voorafgaanden weerstoestand te Utrecht. [O. O. 1882.] 8°.	Herr Verfasser, Utrecht.
Hesselberg, Karl, Oversigt over Veirforholdene i Norge i Aaret 1881. (Separataftryk af „Tidsskrift for Landsmaend".) Christiania [1882]. 8°.	Herr Verfasser, Christiania.
Heyman, Johannes Wilhelmus, Reizen door en gedeelte van Europa, Klein-Asien, verscheide Eilanden van de Archipel, Syrien, Palestina af het H. Land, Aegypten, den Berg Sinai, enz., gedaan door *Johan Aegidius van Egmond* van der Nyenburg en *Johannes Heyman.* Deel I en II. Leiden 1757. 58. 4°.	Herr *Michaelis,* Amsterdam.

Digitized by Google

Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Admiralität, Berlin. Handbuch der nautischen Instrumente. Mit 27 Tafeln in Steindruck und 170 Holzschnitten im Text. Berlin 1882. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
—— Segel-Handbuch für die Ostsee. Theil II, Heft 3. 4. Berlin 1882. 8°.	Hydrograph. Amt, Berlin.
Hydrographisches Amt der k. k. Kriegsmarine, Pola. Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen an dem k. k. Hydrographischen Amte (Marine-Sternwarte) zu Pola vom August 1864 bis Ende December 1881. Zusammengestellt von *Emil Kneusel-Herdliczka* und *Hermann Mirosewic.* (Beilage zu den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens." Heft IX, 1882.) Pola 1882. 8°.	Hydrographisch. Amt, Pola.
—— Beschreibung der an dem k. k. Hydrographischen Amte (Marine-Sternwarte) zu Pola in Verwendung stehenden meteorologischen Instrumente. Mit 6 lithogr. Tafeln. Zusammengestellt von *Emil Kneusel-Herdliczka* und *Leonidas Pichl.* (Beilage zu den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", No. VII. u. VIII, 1882.) Pola 1882. 8°.	do.
—— Nautische Tafeln der k. k. Kriegsmarine. Pola 1882. 8°.	do.
Hydrographic Office, Admiralty, London. Sounding voyage of Her Majesty's Ship „Hydra", Captain *P. F. Shortland.* 1868. London 1869. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Jahrbuch des naturhistorischen Landes-Museums von Kärnten. Heft 8—12. Herausgegeben von *J. L. Canaval.* Klagenfurt 1868—76. 8°.	Direktion des naturhistor. Landes-Museums von Kärnten, Klagenfurt.
Imhorst, J. D., Handlexikon der Schiffs-Unkosten in europäischen und aussereuropäischen Häfen. Nebst Berechnung der Lade- und Staufähigkeit der Schiffe, sowie Notizen über Schiffsbau, Schiffsmessung, Chartepartieen u. s. w. Bremen 1857. 8°.	Herr *Dinklage,* Hamburg.
Instituto y Observatorio de Marina, San Fernando. Anales, publicados por el director Don *Cecilio Pujazon.* Seccion 2ª: Observaciones meteorológicas. Año 1879. 81. San Fernando 1880. 82. 4°.	Marine-Observatorium, San Fernando.
Jong, Dirk de, Atlas van alle de Zee-Havens der Bataafsche Republick. Allen zeer naauwkeurig ter plaatse zelve geteekend. In het koper gegraveerd door *M. Sallieth.* Amsterdam 1802. Fol.	Herr *Hugo Michaelis,* Amsterdam.
Journal of the Resolution's voyage, in 1772, 1773, 1774 and 1775. On discovery to the southern hemisphere. Also a Journal of the Adventure's voyage in the years 1772, 1773 and 1774. Illustrated with a chart and other cuts. London 1775. 8°.	Herr *Wagner,* Danzig.
Ives, Edward, Reize naar Oost-Indië en Persië, en de daar omliggende Landen. Deel 1 en II. Amsterdam 1779. 4°.	Herr *Michaelis,* Amsterdam.
Kaiserliche Admiralität, Berlin. Dienst-Ordnung für die Kaiserlichen Werften. Berlin 1882. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
—— Nachtrag zum Katalog der Hauptbibliothek der Kaiserlichen Admiralität. Enthaltend die in der Zeit vom 1. April 1881 bis zum 31. März 1882 eingestellten Schriften. [Autographirt.] [Berlin 1882.] Fol.	do.
—— Nachtrag zur Amtlichen Liste der Schiffe der deutschen Kriegs- und Handels-Marine mit ihren Unterscheidungs-Signalen vom Jahre 1882. Herausgegeben im Reichsamt des Innern. No. I. Berlin 1882. 8°.	do.
—— Katalog der Bibliothek des Hydrographischen Amtes der Kaiserlichen Marine zu Berlin. [Metallographirt.] Mit Nachtrag. [Berlin 1882.] Fol.	do.
Kaiserliche Normal-Aichungs-Kommission, Berlin. Denkschrift betreffend die Thätigkeit der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission von ihrer Einsetzung im Jahre 1869 bis zum Frühjahr 1882. Mit 9 Anlagen. (Berlin 1882.) 4°.	Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission, Berlin.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Jahrgang III, 1882. Berlin 1882. 8°.	Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistik der Seeschiffahrt. 1. Abtheilung. Enthaltend: Die Schiffsunfälle an der Deutschen Küste im Jahre 1881, den Nachweis der im Jahre 1881 als verunglückt angezeigten Deutschen Seeschiffe, sowie den Bestand der Deutschen Kauffahrteischiffe am 1. Januar 1882 und die Bestandes-Veränderungen vom 1. Januar 1881 bis 1. Januar 1882. (Band LVI, Abth. I der Statistik des Deutschen Reichs.) Berlin 1882. 4°.	do.

Digitized by Google

Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistik der Seeschiffahrt. 2. Abtheilung. Enthaltend: Den Seeverkehr in den Deutschen Hafenplätzen und die Seereisen Deutscher Schiffe im Jahre 1880. (Band LI, Abtheilung 2 der Statistik des Deutschen Reichs.) Berlin 1882. 4°.	Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin,
Katalog der Bibliothek des Deutschen Reichstages. Berlin 1882. 8°.	Bureau-Direktor d. Deutsch. Reichstages, Berlin.
Kew Observatory. Report of the Kew Comittee for the year ending October 31, 1881, with appendices containing results of magnetical and meteorological observations made at the observatory. (From the Proceedings of the Royal Society, 1881.) London 1881. 8°.	Kew Observatory.
Kohlrausch, F., Die Messung der erdmagnetischen Horizontal-Intensität mittels bifilarer Aufhängung eines Magnets. (Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen 1882, No. 5.) Göttingen. 8°.	Herr Verfasser, Würzburg.
—— Transportable Instrumente zur Messung der erdmagnetischen Intensitäts-Variationen. — Tangentenbussole für absolute Messungen, Spiegel-Galvanometer, Electrodynamometer und metallfreies Magnetometer. (Separat-Abdruck aus den Annalen der Physik und Chemie. Neue Folge Bd. XV.) Leipzig 1882. 8°.	do.
Köppen, W., Anthropologisches aus der Krim. (Aus der „Russ. Revue", Bd. XX, pag. 367—375.) St. Petersburg. 8°.	Herr Verfasser, Hamburg.
—— Ueber die Bevölkung in Russland. (Aus der „Russ. Revue", Bd. XX, pag. 274—281.) St. Petersburg. 8°.	do.
Kropotkin, P., Bericht über die Expedition zur Olekma und zu dem Witim zur Aufsuchung eines Viehtreiberweges aus dem Nertschinsker in den Olekma-Bezirk. Mit einer Beilage, enthaltend eine Liste barometrisch bestimmter Höhen in Ost-Sibirien. St. Petersburg 1873. 8°. [In russischer Sprache.]	Herr Dr. *Köppen,* Hamburg.
Kruse, C., Tabula geographica Europae ad statum, quo sub finem anni 800, 900, 1000 et 1100 post Christ. nat. fuit. [4 Blatt in Fol., o. O. u. J.]	Herr *L. Müller,* Rechtspraktikant, Frankenthal.
Landelle, De la, G., Le langage des marins, recherches historiques et critiques sur le vocabulaire maritime. Paris 1859. 8°.	Herr *Strack,* Hamburg.
—— Chansons maritimes. Paris 1862. 8°.	do.
Leyst, Ernst, Witterungs-Uebersicht November, Dezember 1881 und Januar 1882. (Separat-Abdruck aus der „St. Petersburger Zeitung" No. 40 vom 9. Februar 1882.) [St. Petersburg.] 8°.	—
—— Die niedrige Temperatur des Oktober 1881. (Aus dem VIII. Bande des Repertoriums für Meteorologie. Herausgegeben von *H. Wild.*) [St. Petersburg 1882.] 4°.	—
Light-House Board, Washington. Annual report to the Secretary of the Treasury for the fiscal year ending June 30, 1881. Washington 1881. 8°.	Herr Dr. *Schumacher,* Kaiserlich Deutscher Gen.-Consul, New-York.
Lindemann, M., Der Norddeutsche Lloyd von 1857 bis 1882. Bremen [1882]. 4°.	Herr Dr. *M. Lindemann,* Bremen.
Lista oficial de los buques de guerra y mercantes de la Marina Española con sus señales distintivas correspondientes segun el Código internacional de señales. Enero, 1882. Publicada del Real órden. Madrid 1882. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Lista delle navi italiane da guerra e mercantili con i segnali distintivi loro assegnati per l'uso del Codice Internazionale dei Segnali, publicata dal Ministero della Marina. Situazione al 31. Dicembre 1881. Firenze e Roma 1882. 8°.	do.
Lista dos navios de guerra e mercantes da Marinha Portugueza existentes em 1881 com as respectivas designações para uso do Codigo internacional de signals. Lisboa 1881. 8°.	do.
Lijst van de Nederlandsche Oorlog- en Koopvaardijschepen met hunne onderscheidings-seinen, uit het Algemeen Seinboek ten dienste van alle Natien. Bijgewerkt tot 1. April 1882. Rotterdam 1882. 8°.	do.
Liste des Navires Belges et des signes distinctifs qui leur sont attribués. Publié par le Ministère des travaux publics, Belgique, No. 9, 1er Janvier 1882. [Titel und Inhalt auch in flamländischer Sprache.] Bruxelles 1882. 8°.	do.

Digitized by Google

Loomis, Élias, Mémoires de météorologie dynamique. Traduits de l'anglais par *H. Brocard.* Paris 1880. 8°.	—
Marriott, William, The meteorological record. Monthly results of observations made at the stations of the Meteorological Society, with remarks on the weather for the quarter ending December 31st, 1881. — No. IV. London (1882). 8°.	Meteorological Society, London.
—— Dieselbe Publikation — for the quarters ending March 31st, June 30th, September 30th, 1882. No. V. VI. VII. London (1882). 8°.	do.
Martyn, William Frederick, The Geographical Magazine; or, new System of Geography. With views, maps and globes. In two volumes. London 1793. 4°.	Herr *Spihlmann,* Hamburg.
Mathematische Gesellschaft in Hamburg. Mittheilungen. No. 2. Leipzig 1882. 8°.	Mathematische Gesellschaft, Hamburg.
Materyaly do Klimatografii Galicyi. Zebrane przez sekcye meteorologiczna Komisyi Fizyograficznéj C. K. Academii Umiejetnosci w Krakowie. (Odbitek ze Sprawozd. Kom. fizyogr.) Rok 1881. Kraków 1882. 8°.	Herr Prof. Dr. *Karlinski,* Krakau.
Medicinal-Inspectorat, Hamburg. Bericht über die medicinische Statistik des Hamburgischen Staates für das Jahr 1881. Hamburg [1882]. 4°.	Medizinal-Inspektorat, Hamburg.
Mehlis, C., Der Grabfund aus der Steinzeit von Kirchheim a. d. Eck in der Rheinpfalz. Mit 6 Tafeln. Herausgegeben von der Pollichia, naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz. (Beigabe zum XL. Jahresberichte der Pollichia). Dürkheim und Kaiserslautern 1881. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein Pollichia.
Meteorologiska Central-Anstalt, Stockholm. Meteorologiska Jakttagelser i Sverige, Bd. 20, 2dra serien Bd. 6. 1878. Stockholm 1882. 4°.	Königl. Schwed. Akademie d. Wissenschft., Stockholm.
Meteorologisches Central-Observatorium, Wien. Internationaler telegraphischer Wetterbericht. VI. Jahrgang 1882, Januar—Juni. Wien. 4°.	K. K. Meteorolog. Central-Observatorium, Wien.
Meteorologische Centralstation Karlsruhe. XIII. Jahresbericht für das Jahr 1881. Karlsruhe 1882. 8°.	Meteorologische Zentral-Station, Karlsruhe.
Meteorologische Central-Station, München. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern unter Berücksichtigung der Gewitter-Erscheinungen im Königreich Württemberg, herausgegeben durch *W. von Bezold* und *C. Lang.* III. Jahrgang 1881, Heft 4. München 1882. 4°.	Meteorologische Zentral-Station, München.
—— Dieselbe Publikation. IV. Jahrgang, 1882, Heft 1, 2. München 1882. 4°.	do.
—— Wetterberichte 1882, Januar—Juni. München. Fol.	do.
Meteorologisches Observatorium des Neutrathaler landwirthschaftlichen Vereines Nedanócz. Fünfter Jahresbericht 1880. Zusammengestellt durch Frh. *Gregor Friesenhof.* [O. O. u. J.] 4°.	Herr Frhr. *Gregor Friesenhof,* Nedanócz.
Meteorological Office, London. Quarterly Weather Report. (New series.) Published by the Authority of the Meteorological Council. Official, No. 33. Part I., January—March, 1876. London 1881. 4°.	Meteorolog. Amt, London.
—— Report of the Meteorological Council to the Royal Society, for the year ending 31st of March 1881. London 1882. 8.	do.
—— Hourly readings from the self recording instruments at the seven observatories, in connection with the Meteorological Office. 1880, June—November, December. London. Fol.	Meteorological Office, London.
—— Report of the Meteorological Council to the Royal Society, for the year ending 31st of March 1880. London 1881. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
—— Report on the storm of October 13—14. 1881. London 1882. 8°.	Meteorolog. Office, London.
—— Daily weather reports 1882, January—June. London. Fol.	do.
—— Meteorological observations at stations of the second order for the year 1879. (Official, No. 45.) London 1882. 4°.	do.
—— Meteorological charts for the Ocean district adjacent to the Cape of Good Hope. (Official, No. 43.) London 1882. Fol.	do.
—— Remarks explanatory of the charts of meteorological data for the Ocean district adjacent to the cape of Good Hope. (Official, No. 43.) London 1882. 4°.	do.
—— Weekly weather reports for 1882. London. 8°.	do.

Digitized by Google

Meteorological Office, Toronto. Report [tenth annual] of the Meteorological Service of the Dominion of Canada. For the year ending December 31, 1880. By *Charles Carpmael.* Ottawa 1882. 8°.	Meteorological Office, Toronto.
Meteorological Society, London. Quarterly Journal of the Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. VIII. London 1882. 8°.	Meteorological Society, London.
Meteorological Society. New York. Proceedings of the — Vol. I. (December 1873 to May 1878.) Vol. II. (December 1878 to December 1879.) New York 1880. 8°.	Herr *T. Egleston,* Sekretär d. Gesellschaft, New York.
Ministerial-Commission zur Untersuchung der deutschen Meere, Kiel. Ergebnisse der Beobachtungs-Stationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrgang 1881, Heft VIII—XII. Berlin 1882. qu. Fol.	Kommission z. Untersuchung der deutsch. Meere, Kiel.
—— Vierter Bericht für die Jahre 1877 bis 1881. Jahrgang VII. bis XI. Abtheilung 1. Berlin 1882. 4°.	do.
Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, Servizio Meteorologico, Roma. Meteorologia Italiana. Vol. VII—X, 1871—1874. Milano [1872], Roma 1873—75. 1871—73 in Fol., 1874 in 8°.	Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma.
—— Meteorologia Italiana. Bollettino decadico. Anno XI, XII, 1875—76. Roma 1875—76. 8°.	do.
—— Meteorologia Italiana. Bollettino mensile. Anno XI, 1875. Roma 1876. 8°.	do.
Ministero della Marina, Roma. Supplemento No. 11 alla lista dei bastimenti italiani per l'uso del Codice internazionale dei segnali, edizione 1876. Variazioni avvenute nel 1 semestre 1881. Roma e Firenze 1881. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Müttrich, A., Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreich Preussen, im Herzogthum Braunschweig und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 7. Jahrgang 1881, Juli—December.	Hauptstation des forstl. Versuchswesens in Preussen, Eberswalde.
—— Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreich Preussen, im Herzogthum Braunschweig und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 7. Jahrg. 1881, Juli—December. 8. Jahrg. 1882, Januar—Juni. Berlin 1881—82. 8°.	Forst-Akademie, Eberswalde.
—— Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königreich Preussen, des Königreich Württemberg, des Herzogthum Braunschweig und der Reichslande eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 7. Jahrgang, 1881. Berlin 1882. 8.	do.
Naturforschende Gesellschaft, Danzig. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft. Neue Folge. Bd. V, Heft 3. Danzig 1882. 8°.	Naturforschende Gesellschaft, Danzig.
Naturforschende Gesellschaft, Emden. Sechsundsechszigster Jahresbericht, 1880—81. Emden 1882. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
Naturhistorisch-Medicinischer Verein, Heidelberg. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. 3, Heft 1. Heidelberg 1881. 8°.	Naturhist.-Medizinischer Verein, Heidelberg.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Chemnitz. Siebenter Bericht, umfassend die Zeit vom 1. Januar 1878 bis 31. December 1880. Mit 1 Tafel Abbildungen. Chemnitz 1881. 8°.	Naturwissenschaftl. Gesellschaft, Chemnitz.
Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. Abhandlungen. VII. Bd., 3. (Schluss-) Heft. Beigeheftet der 17. Jahresbericht. Mit Tafeln XIV—XXI und 2 Holzschnitten. Bremen 1882. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Bremen.
Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg. Jahreshefte. VIII, 1879—1882. Lüneburg 1882. 8°.	
Enthält u. A.: Zusammenstellung der 25jährigen meteorologischen Beobachtungen zu Lüneburg. Vom Rektor Dr. *Kohlrausch.* Meteorologische Uebersichten der Jahre 1878—1881. Von demselben.	Naturwissenschaftl. Verein in Lüneburg.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften des Vereins. Bd. IV, Heft 2. Kiel 1882. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Navy Department, Washington. Instructions for observing the Transit of Venus, December 6, 1882, prepared by the Commission authorized by Congress. Washington 1882. 4°.	—

Digitized by Google

Nederlandsch Meteorologisch Instituut, Utrecht. Nederlandsch meteorologisch jaarboek voor 1881. Jaargang 33. Utrecht 1882. 4°.	Niederländisches Meteorol. Institut, Utrecht.
—— Waarnemingen van onweders in Nederland. 1882. Utrecht 1882. 8°.	do.
Neumayer, Georg, Magnetic Survey of the Colony of Victoria. Flagstaff Observatory Melbourne. Original observations. 2 volumes. [Handschriftlich. Die beiden Bände enthalten Original-Beobachtungen, welche vom Verf. in den Jahren 1857—1864 ausgeführt wurden.] 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Direktor der Seewarte, Hamburg.
—— Authentic copy of the Diary, kept during my excursions and trips in connexion with the Magnetic Survey of the Colony of Victoria. [Handschriftlich.] Frankenthal 1868. Fol.	do.
—— Handschriftliche Zeichnung des Oberdecks des Klipperschiffes „The Sovereign of the Seas", nach eigenen Aufnahmen während einer Reise von Melbourne nach London (27. Januar 1854—6. April 1854) angefertigt. In plano.	do.
—— Bericht über die Verhandlungen des Internationalen Meteorologischen Comités. Versammlung in Bern vom 9. bis 12. August 1880. Hamburg 1881. 8°.	Herr Bürgerm. Dr. *Kirchenpauer,* Hamburg.
Nieuwe reize naa de Zuidzee, von daar naa Oost-Indien, en verder rondom de waereld. Begonnen in 1708, en geeyndigt in 1711. Gedann onder het bestier van *William Dampier.* In't engels beschreven door *Woodes Rogers.* Vertaald door *C. P.* Met naauwkeurige Kaarten en konstplaten vercierd. Amsterdam 1715. 4°.	Herr *Hugo Michaelis,* Amsterdam.
Norske Nordhavs-Expedition, Den, 1876—1878. [In norwegischer und englischer Sprache.]	
IV. 1. Historisk Beretning. Med et Kart.	
2. Apparaterne og deres Brug. Med et Titelbillede og 21 Traesnit. Af *C. Wille.* Christiania 1882. 4°.	
V. 1. Astronomiske Observationer. Af *H. Mohn.*	
2. Magnetiske Observationer. Af *C. Wille.*	Herr Professor *H. Mohn,* Christiania.
3. Geografi og Naturhistorie. Med 6 farvetrykte Billeder, 13 Traesnit.	
Norwegisches Meteorologisches Institut, Christiania. Jahrbuch für 1881. Herausgegeben von *H. Mohn.* Christiania 1882. 4°.	Norwegisches Meteorol. Institut, Christiania.
Observatorio de Madrid. Nota de las tempestades advertidas en España, desde el 30 de abril al 31 de julio de 1882. Madrid. 8°.	Observatorio de Madrid.
Observatorio del Real Colegio de Belen, Habana. Observaciones magnéticas y meteorológicas. Año de 1874. Habana 1881. Fol.	Herr *Benito Viñes,* s. J., Direktor des Observatoriums, Habana.
Observatorio do Infante *D. Luiz,* Lisboa. Provincia de Angola. Resumo das observações meteorologicas feitas no anno de 1880. — Resultado das observações do magnetismo terrestre feitas nos annos de 1877 a 1881. Lisboa 1881. Fol.	Geographische Gesellschaft, Hannover.
—— Posto meteorologico da cidade da Praia da ilha de S. Thiago de Cabo Verde. Resumos das observações feitas nos annos de 1875 a 1879. Lisboa 1881. Fol.	do.
—— Ilha de S. Thomé. Resumo das principaes observações meteorologicas executadas durante o periodo de 9 annos decorridos desde 1872 a 1880. — Elementos magneticos observados em 1881. Lisboa 1881. Fol.	do.
—— Annaes. Vol. XVII, 1879. Lisboa 1881. Fol.	Observatorio do Infante D. Luiz, Lisboa.
—— Postos meteorologicos. 1877. Segundo semestre. (Annexos ao volume XV dos Annaes do Observatorio.) Lisboa 1881. Fol.	do.
Observatorio Meteorológico Central, México. Revista Mensual Climatológica. Tomo I, No. 11—13 (1881, noviembre y diciembre; 1882, enero). México 1881. 82. 4°.	Observatorio Meteorológico Central, México.
Observatoire Royal de Bruxelles. Bulletin météorologique. 1882, Janvier—Juin. Bruxelles. Fol.	Observatoire Royal de Bruxelles.
Office of the Chief Signal Officer U. S. Army, Washington. Monthly Weather Review. (General Weather Service of the United States.) Published by order of the Secretary of War. 1881, October to December. Washington. 4°.	Office of the Chief Signal Officer U. S. Army, Washington.
—— Daily Bulletin of Weather-Reports, Signal-Service United States Army, taken at 7^h 35 a. m., 4^h 35 p. m., and 11^h p. m., Washington mean time, with the Synopses, Indications, and Facts, for the months of June, July, August, 1877. Prepared under the direction of *Albert J. Myer,* Chief Signal-Officer of the Army. [In 2 Exempl.] Washington 1879—80. 4°.	do.

Digitized by Google

Office of the Chief Signal Officer U. S. Army, Washington. The reduction of Air-pressure to sea-level, elevated stations west of the Mississippi River. (Professional Papers of the Signal Service, No. VI.) Washington 1882. 4°.	Office of the Chief Signal Officer U. S. Army, Washington.
—— Information relative to the construction and maintenance of Time-balls. (Professional Papers of the Signal Service, No. 5.) Washington 1881. 4°.	do.
Office of the Government Statistician, Tasmania. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1881. Tasmania 1882. Fol.	Herr *E. C. Nowell,* Government Statistic., Tasmania.
Office of the Meteorological Reporter to the Government of India. Meteorological observations recorded at six stations in India in the year 1880, corrected and reduced. [Titlepage and introduction pag. I—X.] Calcutta 1882. 4°.	Meteorological Reportment, Calcutta.
—— Dieselbe Publikation. 1881, July—September. Calcutta 1882. 4°.	do.
—— Weather reports for 1882. Calcutta and Simla. Fol.	Meteorol. Reporter, Calcutta.
Oficina Meteorológica Argentina, Córdoba. Anales. Tomo II, Climas de Bahia, Blanca y Corrientes. Buenos Aires 1881. 4°.	Herr Direktor des Argentinischen Instituts *B. A. Gould,* Córdoba.
Osservatorio Astronomico di Napoli. Bullettino Meteorologico del Osservatorio per *Faustino Brioschi,* 1881. Napoli. 4°.	Herr Professor *F. Brioschi,* Neapel.
Osservatorio di Brera in Milano. Osservazioni di stelle cadenti fatte nelle stazioni italiane durante gli anni 1868, 1869 e 1870. (Publicazioni dell' Osservatorio. No. VII.—Parte 1ª.) Milano 1881. 4°.	Osservatorio di Brera in Milano.
Pamietnik Fizyjograficzny wydawany staraniem *E. Dziewulskiego* i *Br. Znatowicza.* Tom I. II. Warszawa 1881. 82. 8°. Physiographische Memoiren. Auch mit französischem Inhaltsverzeichniss. Enthalten in dem meteorol. und hydrograph. Theile u. A.: Meteorologische Beobachtungen in Warschau und Plonsk. Jährliche Veränderungen der Temperatur in Warschau. Magnetische Inklinationen in Warschau.	Herr *E. Dziewulskiego.*
Pernet, Sur la mesure des températures au moyen du thermomètre à mercure. (Extrait du Bulletin de la Société française de Physique, 1881.) Paris. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Perouse, La, Entdeckungsreise in den Jahren 1785, 1786, 1787 und 1788, herausgegeben von *C. A. Milet-Mureau.* Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen begleitet von *J. R. Forster* und *C. L. Sprengel.* 2 Bände mit Kupfern. Berlin 1799. 1800. 8°.	Herr *Wagner,* Danzig.
Perth Observatory (Western Australia). Meteorological report for the year 1881. Perth 1882. Fol.	Herr *M. A. C. Fraser,* Perth.
Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg. Annalen. Herausgegeben von *H. Wild.* Jahrgang 1880, Theil I und II. (Titel und Inhalt russisch und deutsch.) St. Petersburg 1881. 4°.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
—— Annalen. Jahrgang 1881, Theil I. Herausgegeben von *H. Wild.* (Titel und Inhalt russisch und deutsch.) St. Petersburg 1882. 4°.	do.
Physikalisches Observatorium, Tiflis. Magnetische Beobachtungen des Observatoriums im Jahre 1880. Herausgegeben von *J. Mielberg.* [Titel und Inhalt russisch und deutsch.] Tiflis 1881. 8°.	Herr *J. Mielberg,* Direktor d. Observatoriums, Tiflis.
Physikalischer Verein zu Frankfurt a./M. Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1880—1881. Frankfurt a./M. 1882. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a. M.
Pollichia, naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz. Jahresbericht XXXVI und XXXVII—XXXIX. Dürkheim und Kaiserslautern 1879. 81. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein Pollichia.
Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1881. (A. m. d. T.: Preussische Statistik. Herausgegeben in zwanglosen Heften vom Königlichen Statistischen Bureau in Berlin. LXIV.) 2 Exemplare. Berlin 1882. 4°.	Königl. Statist. Bureau, Berlin.
Reichsamt des Innern, Berlin. Amtliche Liste der Schiffe der deutschen Kriegs- und Handels-Marine mit ihren Unterscheidungs-Signalen, als Anhang zum internationalen Signalbuch. Abgeschlossen im Dezember 1881. Berlin 1882. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
—— Handbuch für die deutsche Handels-Marine auf das Jahr 1882. Berlin 1882. 8°.	do.
—— Nautisches Jahrbuch oder Ephemeriden und Tafeln für das Jahr 1885. Unter Redaktion von Professor Dr. *Tietjen.* Berlin 1882. 8°.	Königl. Sternwarte, Berlin.

Digitized by Google

Reichskanzler-Amt, Berlin. Die über die Registrirung und Vermessung der deutschen Kauffahrteischiffe erlassenen Gesetze, Verordnungen, Instruktionen etc. 1874. Altona. 8°.	Herr *Strack*, Hamburg.
Respighi, Lorenzo, e *Celoria, Giovanni*, Operazioni eseguite nell' anno 1879 per determinare la differenza di longitudine fra gli osservatori astronomici del Campidoglio in Roma e di Brera in Milano. (Pubblicazioni dell' Osservatorio. No. XXI.) Milano 1882. 4°.	Osservatorio di Brera in Milano.
Robertson, William, The history of America: including the history of Virginia to the year 1688, and New England to the year 1652. A new edition; to which is added a continuation, comprising the history of the colonies from 1652 to the present time etc.; by *David M'Intosh*. London 1817. 4°.	Herr *Spihlmann*, Hamburg.
Russische Geographische Gesellschaft, St. Petersburg. Nachrichten (Iswestija) der Kaiserl. Russischen Geographischen Gesellschaft, 1881, Lieferg. IV. 1882 Lieferg. I. II. St. Petersburg. 8°. [In russischer Sprache.]	Kaiserl. Russ. Geograph. Gesellsch., St. Petersburg.
—— Rechenschaftsbericht der Kaiserlichen Geographischen Gesellschaft für das Jahr 1881. St. Petersburg 1882. 8°. [In russischer Sprache.]	do.
—— Rechenschaftsbericht der Kaiserlichen Geographischen Gesellschaft für die Jahre 1873 und 1874. St. Petersburg 1874—75 8°. [In russischer Sprache.]	Herr Dr. *Köppen*, Hamburg.
Schenzl, Guido, Beiträge zur Kenntniss der erdmagnetischen Verhältnisse in den Ländern der ungarischen Krone. Im Auftrage der königl. ungar. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft verfasst. Mit 2 Tabellen und 6 Tafeln. (Titel und Inhalt in deutscher und ungarischer Sprache.) Budapest 1881. 4°.	Herr Verfasser, Budapest.
Schering, Karl, Beobachtungen im Gauss'chen magnetischen Observatorium. II. Magnetische Inklination und allgemeine Theorie des Erdinduktors. (Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen. 1882, No. 12.) Göttingen. 8°.	Herr Verfasser, Göttingen.
Schiaparelli, G. V., Sull' umidità atmosferica nel clima di Milano. Risultati di 35 anni di osservazioni fatte nell' Osservatório di Brera (1845—1879). (Pubblicazioni dell' Osservatorio No. XV.) Milano 1880. 4°.	Osservatorio di Brera in Milano.
Schiaparelli, G., e *Frisiani, P.*, Sui temporali osservati nell' Italia superiore durante l'anno 1877. (Pubblicazioni dell' Osservatorio. No. XVI.) Milano 1880. 4°.	do.
Schoder, v., Fünfzigjährige Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Stuttgart. — Witterungsbericht von den Jahren 1878 und 1879 nach den Beobachtungen der württembergischen meteorologischen Stationen. (Besonderer Abdruck aus dem Jahrgange 1882 der Württembergischen Jahrbücher.) Stuttgart 1882. 8°.	Herr Prof. Dr. *v. Schoder*, Stuttgart.
—— Der Prognosendienst in Württemberg im Sommer 1881. (Besondere Beilage des Staats-Anzeigers für Württemberg. 1882. No. 5, pag. 65—70.) Stuttgart 1882. 8°.	do.
Schweizerische Meteorologische Centralanstalt, Zürich. Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 16. Jahrgang 1879, Lieferung 5—7 nebst Titel u. Beilagen. 17. Jahrgang 1880, Lieferung 5—7 n. Titel u. Beilagen. 18. Jahrgang 1881, Lieferung 1—4. Zürich. 4°.	Schweiz. Meteorol. Zentral-Anstalt, durch *S. Höhr*, Zürich.
—— Wetterberichte (Geographische Uebersicht und tabellarischer Bericht schweizerischer Stationen.) 1882, Januar—Juni. Zürich. 4°.	do.
Service météorologique du Gouvernement général de l'Algérie; Observations météorologiques du réseau africain. Année 1878. (Extrait des Annales du Bureau central météorologique, tome II.) Paris 1880. 4°.	Bureau central météorologique de France, Paris.
Smithsonian Institution, Washington. Annual report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, showing the operations, expenditures, and condition of the Institution for the year 1880. Washington 1881. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Société des sciences de Finlande, Helsingfors. Observations météorologiques. Volume VII. Année 1879. Helsingfors 1882. 8°.	Société des sciences de Finlande, Helsingfors.
Società Geografica Italiana, Roma. Bollettino della società. Volume XIX. (Serie II, vol. VII.) Roma 1882. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Société météorologique de France, Paris. Annuaire. Tome V—VII et IX—XXVIII, 1857—59 et 1861—80. Paris. 8°.	Société météorologique de France, Paris.

Digitized by Google

Société météorologique de France, Paris. Nouvelles Météorologiques. Années IV—IX, 1871—76. Paris. 8°.	Société météorologique de France, Paris.
—— Annuaire. Tome XXIX, 1881, 1er—3e Trimestre, Tome XXX, 1882, Janvier et Février. Paris. 8°.	do.
Specola di Brera, Milano. Osservazioni meteorologiche 1880, da *Paolo Frisiani* (junióre). [O. O. u. J.] 4°.	—
—— Osservazioni meteorologiche 1881, da *Paolo Frisiani* e da *Edoardo Pini*. [O. O. u. J.] 4°.	—
Statistique de Serbie. Rédigée par *Vladimir Jakschitch*. 2e livraison. Belgrade 1857. 8°. [Titel in serbischer und französischer Sprache. Text in serbischer Sprache, stellenweise mit deutschen Erklärungen. Enthält die klimatischen Verhältnisse Serbiens im Allgemeinen und diejenigen des Jahres 1856 im Besonderen; ferner meteorologische Beobachtungen in Belgrad über Temperatur, Bewölkung und Niederschläge vom Dezember 1850 bis Dezember 1856.]	Herr Dr. *Köppen*, Hamburg.
Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg. Statistik des Hamburgischen Staats. Heft XII. Hamburg 1882. 4°.	Herr *Nessmann*, Vorstand des Statistisch. Bureaus, Hamburg.
Statistik der deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1881. Berlin 1882. Fol.	Kais. Ober-Post-Direktion, Hamburg.
Statistischer Sanitätsbericht über die Kaiserlich Deutsche Marine für den Zeitraum vom 1. April 1881 bis 31. März 1882. Zusammengestellt von Dr. *Wenzel*. Berlin [1882.] 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Sternwarte zu Prag. Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen an der Sternwarte im Jahre 1881. Herausgegeben von *Carl Hornstein*. 42. Jahrgang. Prag. [1882.] 4°.	K. K. Sternwarte zu Prag.
Strouhal, V., und *Barus, C.*, Ueber den Einfluss der Härte des Stahls auf dessen Magnetisirbarkeit und des Anlassens auf die Haltbarkeit der Magnete. Mit 2 Kurventafeln. (Separat-Abdruck aus den Verhandlungen der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. XVII. Bd.) Würzburg 1882. 8°.	Herren Verfasser, Würzburg.
Studnička, F. J., Resultate der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen während des Jahres 1881. [Titel und Text auch in tschechischer Sprache.] (Abhandlung der k. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. IV. Folge II. Bd.) Prag 1882. 4°.	Herr Verfasser *Studnička*, Prag.
Stuurman, Cornelis, Het stuurmans en lootsmans handboek, zynde een beschryvinge van diepten, daar op eenige landen of kusten gezien mag worden, de loopen der stromen, en alle die plaatsen daar men ankergrond heeft: mitsgaders de diepten en gronden van alle banken, klippen en riffen der oostersche, noordsche en westersche scheepvaart. Amsterdam 1760. 8°.	Herr Rektor *F. Haase*.
Taitbout de Marigny, E., Atlas de la Mer Noire et de la Mer d'Azov. Odessa 1850. qu. Fol.	Herr *Dinklage*, Hamburg.
Tasmania census, 1881. General report and part I. II. Tasmania 1882. Fol.	Herr *F. C. Nowell*, Tasmania.
Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma. Meteorologia Italiana. — Bollettino Mensile Internazionale. Anno XVI, Dicembre 1880. Roma 1881. 8° obl.	Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma.
—— Bollettino Meteorico. Anno IV, 1882, Gennaio—Giugno. Roma. 4°.	do.
United States Coast and Geodetic Survey, Washington. Report of the Superintendent, showing the progress of the work during the fiscal year ending with June 1878. Washington 1881. 4°.	Office of the U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington.
United States Light-House Board, Washington. List of light-houses, lighted beacons, and floating lights on the Atlantic, Gulf, and Pacific coasts of the United States. Corrected to January 1, 1882. Washington 1882. 4°.	Herr Dr. *Schumacher*, Kais. Deutscher Gener.-Consul, New York.
United States Naval Observatory, Washington. Reports on the total solar eclipses of July 29, 1878, and January 11, 1880. (Washington Observations for 1876. — Appendix III.) Washington 1880. 4°.	United States Naval Observatory, Washington.
Verburg, Isaac, Reis-beschryving door de Zuid-Zee, langs de kusten van Chili, Peru en Brazil, gedaan in de jaren 1712, 1713 en 1714 door *Frezier*. Amsterdam 1718. 4°. Geb.	Herr *Michaelis*, Amsterdam.
Verein für Erdkunde zu Darmstadt und des mittelrheinischen geologischen Vereins. Notizblatt IV. Folge, II. Heft. No. 13 und 14. Mit 2 lithographirten Tafeln. (Mit Beilage der Mittheilungen der Grossh. Hess. Centralstelle für die Landesstatistik.) Herausgegeben von *R. Lepsius*. Darmstadt 1881. 8°.	Verein für Erdkunde, Darmstadt.

Digitized by Google

Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen 1881. Nebst dem 21. Jahresbericht des Vereins und 3 Karten. Leipzig 1882. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.
Verein für Erdkunde zu Metz. Vierter Jahresbericht pro 1881. Mit 3 Tafeln und 10 Holzschnitten im Text. Metz 1882. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung, Hamburg. Verhandlungen 1877. Im Auftrage des Vorstandes veröffentlicht von *J. D. E. Schmeltz.* IV. Band mit 8 Tafeln. Hamburg 1879. 8°.	Verein f. naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg.
Vogel, Eduard, Handschriftlicher Brief an seine Mutter kurz vor seiner Abreise nach Wadai, wo er ermordet wurde, d. d. Konka, January 20, 1855. 4°.	Herr Freiherr *von Poten,* Major im 76. Infanterie-Regiment, Hamburg.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig. Danzigs Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1881. Danzig 1882. Fol.	Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig.
Walter, Richard, Reize rondsom de werreld, gedaan in de jaaren 1740 tot 1744, door den heere *George Anson,* opperbevelhebber over een esquader engelsche schepen op een expeditie naar de Zuidzee: opgesteld uit de journaalen en andere papieren van den Hoog *Ed. George* Lord *Anson* zelven, en onder zyn opzicht uitgegeven. Opgehelderd met zeer vele plaaten en kaarten. Uit het engelsch vertaalt. 3. druk. Leiden en Amsterdam 1765. 4°.	Herr *Hugo Michaelis,* Amsterdam.
Westermannus, Adamus, Groote christelycke Zee-vaert, in XXVI. predikatien, in maniere van een Zeepostille. Amsterdam 1679. 8°.	Herr *Strack,* Hamburg.
Wild, H., Mittheilungen der internationalen Polar-Kommission. Herausgegeben auf Kosten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg. [Titel auch in französischer und englischer Sprache.] Heft 1. St. Petersburg 1882. 8°.	Herr Prof. Dr. *H. Wild,* St. Petersburg.
Wit, F. de, Nieut Kaert-boeck van de XVII. Nederlandse Provincie. Aldus in 25 Kaerten. Amsterdam. [O. J.] Fol.	Herr *Michaelis,* Amsterdam.
Wojeikoff, A., Einfluss der topographischen Bedingungen auf die mittlere Temperatur des Winters und auf die Abweichungen vom Mittel, besonders bei Anticyklonen. (Aus den Publikationen des „Physico-Chemischen Vereins" an der Petersburger Universität.) St. Petersburg [1882]. 8°. In russischer Sprache.	—
Zoologische Station zu Neapel. Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. Band III, Heft 1 und 2. Mit 19 Tafeln. Leipzig 1881. 8°.	Zoolog. Station zu Neapel.
—— Dieselbe Publikation. Band III, Heft 3. Mit 5 Tafeln. Leipzig 1882. 8°.	do.
—— Dieselbe Publikation. Band III, Heft 4. Mit 2 Tafeln, 17 Holzschnitten und 3 Tabellen. Leipzig 1882. 8°.	do.
Zyl, Johannis van, Theatrum machinarum universale, of groot algemeen Moolen-boek. In't koper gebragt door *Jan Schenk.* I. Deel. Amsterdam 1761. Gr. Fol.	Herr *Umlauff,* Hamburg (St. Pauli).

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana. Tomo V. México 1882. 8°.	Meteorolog. Zentral-Observatorium, Mexico.
Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte der Kaiserlichen Marine. 10. Jahrgang. 1882. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Kaiserl. Marine, Berlin.
Beihefte zum Marine-Verordnungsblatt. [Fachwissenschaftliche Beiträge aus den Kreisen des Offizier-Korps und des Marine-Personals der Kaiserl. Marine. Herausgegeben in der Kaiserl. Admiralität.] No. 35—39. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XIX. 1882. Roma 1882. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie et de météorologie. Rédaction *C. Fievez, C. Hooreman, C. Lagrange, A. Lancaster, L. Niesten, F. van Rysselberghe, J. Vincent,* de l'Observatoire Royal de Bruxelles. II. Année, No. 21—24. III. Année, No. 1—18. Bruxelles 1882.	Observatoire Royal, Bruxelles.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1881, No. 1—8. Berlin 1882. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.

Digitized by Google

Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 5. Jahrgang. Stettin 1882. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1882. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrografische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der Kaiserlich-Königl. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1882. Pola 1882. 8°.	K. k. Hydrografisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1882. Pola 1882. 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch.* 18. Heft. — Jahrgang 1882. Halle 1882. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrografischen Amte, Marine-Bibliothek. 9. Band, Jahrgang 1882. Pola 1882. 8°.	K. k. Hydrografisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1882. (A. m. d. T.: Statistik des Deutschen Reichs. Bd. 53.) Herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1882. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Monatsschrift für praktische Witterungskunde. Organ des Vereins für landwirthschaftliche Wetterkunde in der Provinz Sachsen, den Sächsischen Grossherzog-, Herzog- und Fürstenthümern, den Herzogthümern Anhalt und Braunschweig. Herausgegeben von Dr. *R. Assmann,* Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. 1882, No. 1—6. Magdeburg 1882. 8°.	Herr Dr. *Assmann,* Magdeburg.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Kaiserlichen Marine. 12. Jahrgang. 1882. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Kaiserl. Marine, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von *Otto Ule* und *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von *Karl Müller* von Halle. Neue Folge. Bd. VII. Jahrgang 1882. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organ officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 6ième année, Nice 1882. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. VIII. London 1882. 8°.	Meteorological Society, London.
Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. *Heinrich Wild.* Bd. VIII. St. Petersburg 1879. 4°.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. VI. Jahrgang 1882. Berlin. Fol.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1882. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 21. Jahrgang 1881, Heft III u. IV. 22. Jahrgang, Heft I. u. II. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von *J. Hann.* XVII. Band. [Zwei Exemplare.] Wien 1882. 8°.	Oesterreich. Gesellschaft für Meteorologie, Wien.

C. Karten.

Vermessungs-Bureau der Bau-Deputation, Hamburg. Karten von Hamburg und Umgebung, und zwar:				
[No. 27]	Grasbrook.	1 : 1000	Hamburg	1881
[„ 28]	Steinwärder.	1 : 4000	„	„
[„ 29]	Baakenwärder.	1 : 1000	„	1882
[„ 30]	Kalte Hofe.	1 : 4000	„	„
[„ 31]	Ross.	1 : 4000	„	„
[„ 32]	Niedernfeld.	1 : 4000	„	„

Herr Ober-Geometer *Stück,* Direktor d. Vermessungs-Bureaus, Hamburg.

Digitized by Google

Alte Karte von einem Theile Westindiens (auf Pergament). [O. J.]	Kommission für die Ausstellung maritimer Gegenstände in Hamburg 1881.
Ein Atlas von alten holländischen Karten aus dem Ende des 18. Jahrhunderts No. 1—23.	do.
Ein Atlas von Karten des Weissen Meeres, holländisch, No. 1—3. — 1786.	do.
Alte Karte des Golf von Mexico (auf Pergament). 1778.	do.
Alte Karte von Westindien (auf Pergament). 1768.	do.
Alte Karte von Europa (auf Pergament).	do.
Alte Karte von Westindien und des mittleren Theiles des Atlantischen Ozeans.	do.
Ein Atlas von alten französischen Karten, No. 1—9, aus den Jahren 1775—1804.	do.
Alte Karte von einem Theile des Sundes (englisch). 1801.	do.
Alte Karte des Eider-Stromes.	do.
Carte réduite du Golfe de Gascogne. 1790.	Herr *Heerma*, Emden.
Heather, W., A new chart of the Madeira and Canary Islands. London 1801.	Herr *Skalweit*, Navigationslehrer, Barth.
—— A new chart of the Azores or Western Isles. London 1809.	do.
—— A new chart of the Cape Verd Islands. London.	do.
—— Improved chart of the Bermudas. London 1805.	do.
—— A new chart of Guyana, with colonies of Cayenne, Surinam etc., Trinidad. London 1797.	do.
—— The Island of Trinidad. London 1802.	do.
—— A new chart of the Caribbean Isles called also the Windward and Leeward Islands, from Portorico to Trinidad. London 1810.	do.
Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Admiralität, Berlin.	
No. 66: Der Englische Kanal. Nach den neuesten ausländischen Vermessungen. 1 : 600 000. Berlin 1882.	
„ 75: Die Elbe von Cuxhaven bis Glückstadt. Spezialkarte der Sektion III. 1 : 50 000. Berlin 1882.	
„ 76a: Die Elbe von Glückstadt bis Brunshausen. Spezialkarte der Sektion III. 1 : 50 000. Berlin 1882.	
„ 76b: Die Elbe von Brunshausen bis Hamburg. Spezialkarte der Sektion III. 1 : 50 000. Berlin 1882.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Berghaus, Herm., Länder um den Nordpol. Breitenmaasstab = 1 : 10 000 000. Im Auftrage der Internationalen Polar-Kommission ausgeführt in der geogr. Anstalt von *Justus Perthes*. Gotha 1882.	Deutsche Polar-Kommission, Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
V. Jahrgang 1882.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **2.**

Bemerkungen

über die

Meeresströmungen und -Temperaturen der Falklandsee.

(Mit zwei Karten.)

Von Dr. ***Otto Krümmel,***
Privatdozent an der Universität Göttingen.

HAMBURG, 1882.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Inhalt.

I. Historische Einleitung ..... Seite 1
II. Der warme Strom ..... „ 5
III. Der kalte Strom ..... „ 10
IV. Schluss ..... „ 17
Tabelle I, II, III ..... „ 19—24

Digitized by Google

No. 2.

Bemerkungen über die Meeresströmungen und -Temperaturen der Falklandsee.[1]

(Mit zwei Karten.)

Von Dr. **Otto Krümmel.**

I. Historische Einleitung.

Wie im Wesentlichen alle übrigen Atlantischen Meeresströmungen, so sind auch die im südwestlichen Theile des südatlantischen Gebiets vorhandenen, zuerst, soweit ich sehe, in ihrem Zusammenhange dargestellt worden von J. Rennell in seiner bahnbrechenden *Investigation on the Currents of the Atlantic Ocean* (London 1832). Schon Rennell hat jene merkwürdige Stromgabelung unterschieden, der man auch auf den neusten Karten in wesentlich unveränderter Gestalt begegnet: nämlich die Theilung des Brasilienstroms in einen patagonischen, die südwestliche Hauptrichtung beibehaltenden Ast, und in einen in scharfem Knie sich unter 30° S-Br. nach Südost und Ost abzweigenden „südatlantischen Verbindungsstrom".

Rennell sagt darüber Folgendes: Der Brasilische oder Südwest-Aequatorialstrom verdanke es den ihm vom Südostpassat zugesandten Triftwassern, wenn er seine Gestalt in solcher Vollkommenheit und Länge bewahrt; er scheine sich nämlich bis zum Kap Horn selbst fortzusetzen, ja selbst um dieses herum in den Pazifischen Ozean einzubiegen. Ein anderer Strom, von grösserer Mächtigkeit und Kraft, verläuft ausserhalb des Brasilienstroms als eine Verbindung zwischen dem südpazifischen und südatlantischen Ozean — eine Wirkung des vorherrschenden Westwindes. Der Brasilienstrom seinerseits entsende einen Ast nach Osten, die spätere Verbindungsströmung, welche den durch die vorherrschenden Westwinde erregten Wasserzug zwischen 30°—40° S-Br. verstärken helfe, so dass schliesslich ein Strom von Bedeutung daraus würde.[2]

Von diesem *„Connecting Current of the South Atlantic with the Pacific and Indian Oceans round the Cape of Good Hope and Cape Horn"* heisst es an einer andern Stelle deutlicher weiter:[3] „Dieser Strom entsteht aus zwei Quellen. Die erste und mächtigste ist ein Theil des Triftwassers des Südostpassats, das sich vom Brasilienstrom selbst abzweigt, die zweite ist das Triftwasser des jenseits des Passatgebietes vorherrschenden Westwindes." Auf den nun beschriebenen Zusammenstoss dieses Stromganges mit dem Agulhasstrom südlich vom Kaplande kann hier nicht eingegangen werden. Dagegen kommt Rennell noch einmal auf den Brasilienstrom zurück *(which the author will beg leave to call the Brazil Current)* und wiederholt von ihm: „Er spaltet sich, nachdem er die Grenzen des Südostpassates überschritten hat: ein Ast und zwar der grössere setzt bekanntlich den Lauf nach Südwest fort bis zur Südspitze Südamerikas; der andere Ast dagegen wendet sich zwischen 30° und 40° S nach Osten, und indem er bei seinem Fortschreiten durch einen grossen Theil der im Südostgebiete des Passats erregten rückkehrenden Trift verstärkt, aber nicht minder auch durch die vorherrschenden Westwinde begünstigt wird, so entwickelt er sich zu einem ausgedehnten Strom, ehe er mit dem Agulhasstrom zusammentrifft. Dieser erwähnte Strom kann recht eigentlich der „südliche Verbindungsstrom" genannt werden."

In seinem Physikalischen Handatlas hat der ältere Heinrich Berghaus auf dem Kartenbilde der Atlantischen Meeresströmungen im Allgemeinen sich ganz an Rennell's Vorschläge gehalten. Nur in dem südwestatlantischen Gebiet finden sich mehrere Abweichungen. Die „Brasilische Strömung" reicht nämlich nur bis 30° S-Br., und neben ihr mehr, als aus ihr, entwickelt sich nach Südosten und Osten hin eine „Südliche Verbindungsströmung", die alsdann den ganzen südatlantischen Ozean überschreitet. Ein Theil ihrer

[1] Der Verfasser nennt so den südwestlichsten Theil des Südatlantischen Ozeans südlich von 30° S-Br. und westlich von 30° W-Lg.

[2] Rennell, Investigation etc., p. 41, (auch p. 23 und 25).

[3] ibid. p. 42, 46 und 47.

Digitized by Google

Gewässer kehrt indess an der Afrikanischen Küste nordwärts um, während ein anderer, im Konflikte mit dem ihm entgegen kommenden Agulhasstrom und einen Theil von dessen warmen Gewässern mit sich fortreissend, noch 2000 Meilen jenseits des Kaps im Osten sich fühlbar macht.[1]) Dagegen schliesst sich Berghaus nicht Rennell's Idee von dem Fortschreiten der Brasilischen Strömung nach Südwesten bis zum Kap Horn hin an, auch die wichtige Rolle der Verbindungsströmung als einer „Verbindung zwischen dem Pazifischen, Atlantischen und Indischen Ozean", wie Rennell sie so grossartig gedacht hat, bringt er auf seiner Karte nicht zum Ausdruck; er hielt diese Bewegung der Wassermassen im südatlantischen Ozean für nur unvollkommen bekannt.[1]) Dagegen lässt er, wie eine Note auf der Karte besagt, „versuchsweise" aus dem Laplata-Trichter heraus einen mächtigen (auch von Rennell schon beiläufig erwähnten) Strom sich ostwärts ergiessen und in 300 Sm. Abstand von Kap S. Antonio sich gabeln. Er führt als einzige dafür sich erklärende Autoritäten Krusenstern und Beaufort an, während zahlreiche andere Beobachter (insbesondere die bewährten Kapitaine der Preussischen Seehandlungsschiffe) auf der Höhe der Laplata-Mündung nur veränderliche Strömungen, je nach dem Winde, gefunden hätten. Solche veränderliche Stromversetzungen hat er auf seiner Karte auch südlich vom Laplata an die Stelle des Patagonischen Astes von Rennell's Brasilienströmung treten lassen, indem er daselbst die Strombeobachtungen zahlreicher und vortrefflicher Reisen von Cook's Zeiten an eintrug. Wir kommen später auf diesen originellen Versuch zurück. —

Die nächstdem bedeutsamste Darstellung der südwestatlantischen Meeresströmungen hat Maury gegeben.[2]) Im Gegensatze zu Heinrich Berghaus lässt er den Patagonischen Ast der Brasilienströmung Rennell's unverändert bis zu den Falkland-Inseln hin, wo er blind endigt, bestehen; dagegen fehlt auf seiner Karte jede Andeutung einer „Verbindungsströmung". Vielmehr setzt alles Wasser in der Mitte des Ozeans nach Norden. Maury selbst hat nun freilich auf die Details seiner Karte kein besonderes Gewicht gelegt, er betont mehrfach den Zweck derselben „nur allgemeine Ideen zu geben." Indess sagt er doch ausdrücklich im Texte (§ 530), es sei ihm der Versuch nutzlos erschienen, solche Strömungen, wie den Rennellstrom im Nördlichen, den „Verbindungsstrom" im Südlichen Atlantischen Ozean, den Mentorstrom in der Südsee u. a. einzuzeichnen, „Strömungen, welche bald diesen, bald jenen Weg gehen, und häufig von den Seefahrern überhaupt gar nicht gespürt worden sind." Den Patagonischen Ast der Brasilienströmung hat Maury also offenbar für eine konstantere Erscheinung gehalten, muthmaasslich auf Grund des wärmeren Wassers, das sich dort über den Gründen an der Küste findet.[3]) — Wie jenen „Verbindungsstrom", so erkennt er auch den Kap-Horn-Strom, dem Rennell ja eine so wichtige Funktion neben und mit diesem zuertheilt, nicht an: denn südlich von den Falkland-Inseln zeichnet er, von den Südlichen Shetland-Inseln herkommend, nur jene allgemeine nördliche Strömung der südatlantischen Gewässer, deren wir bereits gedacht haben.

Petermann dagegen hat auf seinen beiden berühmten Strömungskarten der Arktischen und Antarktischen Regionen vom Jahre 1865[4]) zuerst wieder der Rennell'schen Auffassung eine erneuerte und von seiner Autorität gestützte Verbreitung gesichert. Er führt den „Brasilianischen Strom" hart an der Küste Patagoniens entlang südwärts und lässt ihn zwischen Staten Eiland und Falkland-Inseln scharf enden. Ebenso stellt er Rennell's Verbindungsstrom wieder her. Dagegen östlich und südlich einer Linie, die von 50° S-Br., 60° W-Lg. nordöstlich nach 38° S, 48° W und von dort auf 38° S-Br. ostwärts bis 10° O-Lg. geführt ist, lässt er unumschränkt den kalten „Antarktischen Strom" mit einer mehr nördlichen als östlichen Richtung herrschen. Der Kap-Horn-Strom ist gewissermaassen nur eine „locale Facies" dieser grossartigen kalten Strömung, wie sie durch das weite südliche Vorragen der Südspitze Amerikas sich wie von selbst erzeugt. Denn von 48° S-Br. an entlang der pazifischen Küste des magellanischen Archipels findet sich der Kap-Horn-Strom als ein erst südöstlich, dann schnell nach Osten und Nordosten umbiegender, schliesslich die Falklandgruppe umspülender, stromkräftiger Randbegleiter der grossen Antarktischen Strömung. Wenn man auf Petermann's Karte etwas nicht ganz im Sinne Rennell's eingezeichnet findet, so ist es einmal die zu geringe Breite des warmen, ursprünglich brasilischen Streifens der Verbindungsströmung, welcher gegen-

[1]) Berghaus, Allgemeine Länder- und Völkerkunde, Bd. I, 1837, S. 539.

[2]) Maury, Physical Geography of the Sea. New-York 1855, pl. IX. Die neueren Auflagen enthalten dieselbe Tafel, nur statt des sauberen Kupferdrucks in völlig misslungenem lithographischen Umdruck, aus dem wenig oder nichts Sicheres zu ersehen ist.

[3]) Er giebt seine Karte ausdrücklich als eine solche „on which the movements of the sea as indicated by thermometer are shewn".

[4]) Petermann's Geographische Mittheilungen 1865, Tafel 5.

Digitized by Google

über der kalten antarktischen Komponende fast verschwindet; ferner aber auch das Fehlen einer westlichen Fortsetzung der Patagonischen Strömung um das Kap Horn herum. —

Auf den zuletzt berührten Punkt ist alsdann Dr. A. Mühry[1]) mit dem ihn auszeichnenden Aufwand von Literaturkenntniss zurückgekommen in einer grösseren Abhandlung über „das System der Meeresströmungen an der Südspitze von Amerika". Er erklärt sich ausdrücklich gegen das plötzliche Aufhören des Brasilienstroms zwischen Staten Eiland und der Falklandgruppe: „man weiss nicht, warum und wie". Seinerseits lässt er hier den Patagonischen Strom sich spalten. Der eine Ast und zwar der schwächere setzt an der Oberfläche westlich um das Kap Horn herum, dicht an der Küste sich haltend, in die Südsee hinein, also ganz nach Rennell's Ausspruch; diese warme Abzweigung ist die Ursache für das anomal milde Winterklima des Feuerlandes, dessen undurchdringlich dichter Buschwald schon einem Darwin als ein bedeutsamer und Nachdenken erzeugender Kontrast gegenüber den um drei Breitengrade dem Aequator näheren, aber völlig baumlosen Falkland-Inseln erschienen ist. — Der zweite und zwar der Hauptarm des Patagonischen Stroms aber wird nach Mühry submarin. Er setzt, von dem kalten Kap-Horn-Strom, der den breiteren Theil der Meeresstrasse zwischen dem Feuerland und den Shetland-Inseln beherrscht, nur ganz oberflächlich überdeckt, südwestwärts seinen Weg fort, und in 80° bis 110° W-Lg. kommt er soweit wieder in die Erscheinung, dass er daselbst Polarfahrern wie Cook, Bellingshausen und Wilkes Gelegenheit gab bis 69° und 71° S-Br. vorzudringen. Den Kap-Horn-Strom erklärt Mühry für eine Windtrift von geringer Mächtigkeit und nur lokaler Bedeutung.

Auch Dr. G. Neumayer hat in der bekannten Südpolarkarte, welche er seiner werthvollen auf durchweg sehr eingehendem Detailstudium der Originalquellen beruhenden Abhandlung[2]) über „die Erforschung des Südpolargebiets" beigefügt, Bedenken getragen, den Patagonischen Strom bei den Falkland-Inseln blind endigen zu lassen. Auch er ist überzeugt, dass dieser warme Strom seinen Weg submarin fortsetzt und zwar indem er sich an der Nordspitze von Graham-Land theilt, wobei er nicht nur nach Südwesten, wie gleichzeitig Mühry vorschlug, sondern auch nach Südosten hin eine Fortsetzung findet bis in jenes „Meer Georgs IV", in welchem einst Weddell Ende Februar 1823 in 33° 20′ W-Lg. bis 74° 15′ S-Br. vorzudringen vermochte.

Diesen gleichzeitigen Rathschlägen folgend hat dann Hermann Berghaus (der jüngere) auf seinen physikalischen Karten der Erde nicht nur jene westliche Verlängerung des Patagonischen Stroms, um das Feuerland westlich herum, wie Mühry sie wollte, acceptirt (Physikalische Wandkarte der Erde, Gotha 1874), sondern er hat auch die submarinen Abzweigungen desselben nach Neumayer's Vorschlägen eingetragen (in Stieler's Handatlas, der *Chart of the World.*)

In England hat man sich der von Petermann vertretenen Restituirung Rennell's nicht angeschlossen; vielmehr erinnern die von dortigen Autoritäten, sowohl privatim, wie offiziell publizirten Karten auffallend an des älteren Berghaus Auffassung; sie kennen also wohl eine südliche Verbindungsströmung, verstärkt durch einen mächtigen Zufluss vom Laplata her,[3]) aber keine Patagonische Verlängerung des Brasilianischen Stroms. Auch die Verbindungsströmung bezieht keine hülfreiche Verstärkung aus der Südsee durch den Kap-Horn-Strom; vielmehr ist der letztere nur im südwestlichsten Theile des südatlantischen Ozeans zu spüren, etwa südwestlich einer von Süd-Georgien nach der Valdez-Halbinsel der Patagonischen Küste (43° S-Br.) gezogenen Linie. In diesem Raume aber herrscht sie durchaus: sogar westlich und nördlich von den Falkland-Inseln dringt sie als eine starke, 12 bis 30 Seemeilen im Etmal versetzende Nordströmung vor: — also ein völlig verändertes, nahezu umgekehrte Verhältnisse bietendes Bild! So in den *Pilot Charts for Atlantic Ocean; Wind and Current Charts for Pacific, Atlantic and Indian Oceans.*

Zu diesem grossen Widerspruch kommen nun folgende bisher auf den Karten fast ganz allgemein unbeachtet gebliebene Thatsachen.

Schiffsführern, welche häufig die Route um Kap Horn befahren und gewohnt sind, auf die Wasser-Temperaturen zu achten, ist es eine wohlbekannte Thatsache, dass sie auf der Ausreise südlich von 35° S-Br. plötzlichen Veränderungen der Meereswärme (um 8° bis 10° C. in wenigen Stunden) begegnen, die meist von Unterschieden in der Farbe des Wassers, sowie von anderen auffälligen Erscheinungen begleitet sind.

[1]) Petermann's Geographische Mittheilungen 1872, S. 126, ff.

[2]) Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1872, Bd. VII, S. 132 und 151.

[3]) Man ist in England anscheinend sehr geneigt, solchen aus den grossen Flussmündungen heraustretenden Süsswassermassen eine grosse Einwirkung auf die vorbeiziehenden Meeresströmungen zuzuschreiben; indess ist solches doch wohl nur in aräometrischer und allenfalls thermischer Hinsicht zuzugeben, nicht aber in mechanischer. —

Digitized by Google

Ebenso ist den Kap-Horn-Fahrern bekannt, dass sie auf der Heimreise in der Nähe des 50. Breitengrades bei ihrem nördlichen oder nordöstlichen Kurse innerhalb weniger Stunden aus dem kalten Wasser des Kap Horn-Stroms in erheblich, oft bis über 3°, bisweilen 5° wärmeres Wasser hineinkommen.

Beide Thatsachen sind bereits in einer englischen Publikation über die Oberflächen-Temperaturen des Südatlantischen Ozeans [1]) hervorgehoben und den ähnlichen Erscheinungen im Bereiche des Agulhasstromes verglichen worden. Es heisst dort in der Einleitung des Werkes: „Eine andere Gegend, in welcher plötzliche Schwankungen der Meeres-Temperaturen beobachtet sind, ist die Küste Südamerikas von 20° S-Br. an südwärts, und es giebt dort einige wohl begrenzte Stellen, über welche sich in unseren Auszügen aus den Wetterbüchern Bemerkungen niedergelegt finden."

„Zunächst geht aus diesen hervor, dass auf der Höhe von Rio de Janeiro sich über den Gründen, entlang der Küste, kälteres Wasser befindet, als ausserhalb derselben. Dies würde anscheinend darauf hinweisen, dass der entlang der brasilischen Küste südwärts fliessende Ast der Aequatorial-Strömung gewöhnlich nicht seinen Weg über die Küstenbank nimmt, auf welcher vielmehr ein schmaler Strom kalten Wassers nordwärts fliessend angetroffen wird" . . . . .

„Gehen wir südwärts von 30° S-Br., so sind die daselbst beobachteten Temperatursprünge, wenn auch nicht so überraschend wie südlich vom Kaplande, doch immerhin sehr bemerkenswerth. Der Raum, in welchem derartige Wahrnehmungen gemacht worden sind, liegt ganz westlich von 50° W-Lg. Zwischen 35° und 40° S-Br. sind Temperatursprünge von 11° C. innerhalb 12 bis 14 Stunden wiederholt konstatirt worden, zugleich mit grossen Veränderungen in der Farbe des Wassers. Ueber die Beziehungen zwischen Strom und Wassertiefe konstatirt Kapt. James Gales, dass „das warme Wasser über der Küstenbank, das kalte entlang dem Rande derselben liegt." Es ist also hier das umgekehrte Verhältniss wie auf der Höhe von Rio de Janeiro. Immerhin bildet dieses kalte Wasser nur einen schmalen Streifen, denn östlich davon ist das Wasser wieder entschieden wärmer.

„Kommen wir über 40° S-Br. hinaus, so zeigen die Karten, dass in 40° und 45° Br. die Mitteltemperatur höher ist zwischen 50°—55° W, wie in allen westlich oder östlich benachbarten Fünfgradfeldern. Die mittlere jährliche Differenz ist 1° C. nach Osten und 3° C. nach Westen hin. Einer der Beobachter, Kapt. J. Brack, überschritt auf westlichem Kurse quer dieses warme Wasser: in 41°—44° S-Br. findet er die Temperatur um 7.2° C. in 14 Stunden steigend, darauf aber ein Abfallen derselben um 7.8° C. in 10 Stunden. Derselbe Beobachter war vorher in 40° S-Br. und 53° W-Lg. durch einen kalten Strom gekommen.

„Ein anderes Gebiet, auf welches unsere Journalauszüge häufig Bezug nehmen, ist begrenzt von 45° und 50° S-Br., 47° und 53° W-Lg. Hier sind die Temperatur-Unterschiede nicht sehr gross; doch treten daselbst zwei Strömungen hervor, nämlich eine warme und eine kalte, beide aber dicht neben einander gelagert. Die Kante eines warmen Stroms ist häufig unter 51° W-Lg. zwischen den genannten Breiten (45° bis 50° S-Br.) beobachtet worden, während anscheinend der kalte Strom sich, wenigstens unter 49° S-Br., von hier an ostwärts bis 46° W erstreckt, wie denn viele Beobachter ein plötzliches Fallen der Temperatur in 47° W-Lg. melden.

„Bei Kap Horn ist ferner dicht unter der Küste ein warmer Strom häufig bemerkt worden. Kapitän J. Gales beobachtete (im März), dass die Temperatur schnell um 1.4° C. stieg, während er Nordkurs hielt: „bei dunklem oder dickem Wetter dürfte dieses Ansteigen der Temperatur ein Wink dafür sein, nunmehr zu wenden." Die Beobachtung selbst ist 40 Meilen südlich von Kap Horn gemacht worden.

„Im Ganzen scheint, soweit die geringe Zahl der erreichbaren Quellen ein Urtheil zulässt, die Küste Südamerikas Erscheinungen in den Oberflächen-Temperaturen zu bieten, welche vielleicht denen des Agulhasstroms nicht nachstehen."

Entsprechend diesen Bemerkungen sind denn auch auf mehreren Karten der Britischen Admiralität die oben angegebenen Meeresstriche durch die eingeschriebene Note charakterisirt, dass „daselbst beträchtliche Veränderungen in den Oberflächen-Temperaturen häufig wahrgenommen wurden", so z. B. in den *Pilot Charts for Atlantic Ocean* und der bekannten *Ice Chart of the Southern Hemisphere.* — Ein Versuch zur Deutung jener auffallenden Phänomene ist indess in der genannten Publikation nicht gemacht.

Vergleichen wir nun hiermit die bekannten Darstellungen der Meeresströmungen auf den Weltkarten von Petermann und Berghaus, so können wir nicht umhin, sie mit jenen Thatsachen nicht ganz vereinbar

[1]) *Charts of Surface Temperature of the South Atlantic Ocean in each Month of the year, issued under the committee of the Meteorological Office. London 1869. (Folio).*

Digitized by Google

zu finden. Wir bemerken wohl eine warme Strömung entlang der ganzen Ostküste Südamerikas, auch über die breiten Gründe an der patagonischen Küste südwestlich fliessend und dann unter der kalten Kap-Horn-Strömung untertauchend, eingetragen, aber weder östlich von 55° W-Lg. in 40°—45° S-Br., noch nördlich von 50° S zwischen den Meridianen von 55° bis 45° W-Lg. finden wir die Existenz warmen Wassers beachtet, vielmehr ist der ganze Raum nordöstlich der Falkland-Inseln von einer fächerartig aufgelösten Abzweigung des kalten Kap-Horn-Stromes erfüllt. Auf Berghaus' Physikalischer Wandkarte (1874) geht ein kleiner Ast der kalten Strömung sogar westlich von den Falkland-Inseln nordwärts, verliert sich aber in 45° S-Br.

Zu diesem auffallenden Widerspruch kommen nun die mit den bekannten Petermann'schen und Berghaus'schen Karten ebenfalls nicht in Einklang zu bringenden direkten Strombeobachtungen deutscher Kriegsschiffe auf ihren Fahrten zwischen Montevideo und der Magellanstrasse. Daselbst wurden nämlich als besonders auffallend, ja häufig in grosser Stärke auftretend, nördliche, nordwestliche und nordöstliche Stromversetzungen ausdrücklich konstatirt, da, wo die Karte jene südwestliche oder südsüdwestliche Patagonische Strömung erwarten liess.[1])

Wie so die Thatsachen sich wenig übereinstimmend erweisen mit dem fast allgemein, in Deutschland wenigstens,[2]) rezipirten Kartenbilde, so lassen sich schon *a priori* wichtige theoretische Bedenken geltend machen, wenn man den Verlauf der Brasilienströmung mit kritischen Augen betrachtet. Es dürfte wohl kaum die Behauptung als gewagt gelten, dass es eine hydrodynamische Unmöglichkeit ist, eine Strömung von solcher Grösse, wie die Brasilienströmung, sich ohne jede sichtbare mechanische Ursache mit einem Male in zwei Hälften spalten zu lassen, deren eine die alte südwestliche Richtung unverändert beibehält, während sich die andere in scharfem Knie östlich abwendet, um als „Verbindungsströmung" in die kalte südafrikanische oder Benguela-Strömung aufzugehen. Bei einer früheren Gelegenheit[3]) wollte ich darum diese Strömung, die doch überhaupt nur als eine schwache gelten könne, für eine Windtrift erklären, nicht für eine der grossen tiefreichenden Strömungen, da ich damals noch, gleich der Mehrzahl der Fachgenossen, einen scharfen Unterschied zwischen echten „Strömungen" und blossen „Windtriften" machte, wobei letztere nur gewissermaassen als Strömungen zweiter Ordnung gelten durften. Diesen theoretischen Bedenken gegen die Existenz jener „Verbindungsströmung" lassen sich nicht minder erhebliche Zweifel zugesellen gegen die Berechtigung der Bahn, welche die Patagonische Strömung auf den Karten einschlägt. Es ist von den Autoritäten oft betont worden, dass die grossen, konstanten Strömungen von beträchtlichem Tiefgange niemals auf die flachen Gründe entlang den Küsten sich zu erstrecken, vielmehr ausserhalb derselben im tiefen Meer einherzuschreiten pflegen: der Golfstrom, sowie der Agulhasstrom sind dafür als typische Beispiele hinzustellen. Südlich der Laplata-Mündung aber geht jene Patagonische Strömung nach den Karten doch ausschliesslich über die Gründe von weniger als 200, im Mittel kaum 100 m Tiefe hinweg — und dennoch soll sie südlich von den Falkland-Inseln noch soviel mechanische und thermische Kraft besitzen, dass sie, von der Kap-Horn-Strömung nur oberflächlich überdeckt, im fernen Südwesten und Südosten noch als eine klimatisch effektvolle Wasserbewegung wieder in die Erscheinung tritt! —

II. Der warme Strom.

Diese Zweifel und Bedenken auf der einen Seite, sowie der klar vorliegende Widerspruch zwischen den Kartenbildern und den bekannten Unregelmässigkeiten in den Temperaturen des Meerwassers südlich des Laplata auf der andern, liessen es dem Verfasser gerathen erscheinen, als er im Auftrage der Direktion der Seewarte eine Darstellung der atlantischen Meeresströmungen für das Segelhandbuch des Atlantischen Ozeans zu bearbeiten unternommen hatte, für dieses Gebiet eine kritische Revision auf Grund des trefflichen seit Jahren in den Journalen der für die Seewarte arbeitenden Schiffe niedergelegten Materials auszuführen. Der beschränkten Zeit wegen konnte indess die für solche Arbeiten übliche Methode nicht gewählt werden, sondern es war ein Weg zu suchen, der mit dem relativ geringsten Zeitaufwande ein möglichst brauchbares, d. h. klares und vor Zweifeln gesichertes Resultat zu liefern versprach.

[1]) Vergl. weiter unten hierüber die Details.

[2]) Auf Heinrich Kiepert's neuem Riesenglobus verliert sich die Brasilienströmung in zirka 35° S-Br., ohne nach irgend einer Richtung hin eine Fortsetzung zu nehmen.

[3]) Krümmel, die Aequatorialen Meeresströmungen des Atlantischen Ozeans, Leipzig 1876, S. 12.

Digitized by Google

Die für solche Untersuchungen seit Rennell und Fitz-Roy übliche Methode besteht bekanntlich in der Berechnung von Mittelwerthen für möglichst kleine Flächeneinheiten (Eingradfelder etc.) auf Grund eines möglichst reichhaltigen Urmaterials, meist bis auf die zwölf Monate des Jahres spezialisirt durchgeführt. In unserm Falle wären sowohl die Strömungen wie die Oberflächen-Temperaturen zu berechnen gewesen, was eine äusserst zeitraubende Arbeit genannt werden muss.

Was die Berechnung von Mittelwerthen für Stromrichtung und -Stärke betrifft, so ist dabei auch Folgendes zu bedenken. An sich betrachtet, sind bekanntlich die aus den Schiffsjournalen zu entnehmenden „Stromversetzungen" keineswegs eine ohne Weiteres zu Schlussfolgerungen verwerthbare Materie. Man muss sich in diesem Punkte vollkommen auf den Standpunkt stellen, wie ihn Kapt. Koldewey[1]) vor Jahren bereits in entschiedener Weise vertreten hat, indem er hervorhob, dass eine jede solche Beobachtung „streng genommen nicht die wirkliche Strömung während der jedesmaligen letzten 24 Stunden giebt, sondern den Unterschied zwischen dem nach der Loggerechnung und dem nach den astronomischen Beobachtungen bestimmten Schiffsorte. Dieser Unterschied ist im Wesentlichen zusammengesetzt aus der wirklichen Strömung, den Fehlern der Loggerechnung, entstanden aus Irrthümern in Kurs und Distanz[2]), und den Fehlern in den astronomischen Ortsbestimmungen. Da nun diese Fehler in den meisten Fällen als zufällige angesehen werden können, d. h. als solche, die ebenso wahrscheinlich nach der einen wie nach der anderen Richtung fallen können, so würden durch Mittel aus vielen Beobachtungen dieselben eliminirt werden und die wirkliche Strömung zum Vorschein kommen, wenn man dieselbe als konstant annehmen könnte. Die Strömung ändert sich indess für irgend eine gegebene Gegend des Ozeans in den meisten Fällen sowohl nach Richtung als Stärke, und nicht selten herrschen, wie z. B. unter dem Aequator, zwei entgegengesetzte Strömungen zu verschiedenen Zeiten an demselben Orte." Um sich hier gegen Irrthümer zu sichern, ist also vor allen Dingen ein möglichst reichhaltiges Urmaterial erforderlich; eine Berechnung der mittleren Stromrichtungen musste daher entweder auf dieser Basis erfolgen oder aber ganz unterbleiben.

Es liess sich indess mit Hülfe der Wasser-Temperaturen ein Weg finden, der schneller zum Ziele führte. Es handelt sich hier um ein Gebiet in gemässigten Breiten, in welchem ganz ohne Frage sowohl warmes Wasser tropischer Herkunft (Brasilienstrom), wie kaltes Wasser wesentlich antarktischen Ursprungs (Kap-Horn-Strom) den gegenseitigen Grenzen nach festzulegen war. Auch hier wurde nun nicht die mühselige Bahn der Berechnung von Mitteltemperaturen für Eingradfelder oder dergl. gewählt, obwohl es hierfür nicht eines ganz so grossen Urmateriales bedurft hätte, um ein brauchbares Resultat zu erlangen, wie etwa für Meeresströmungen. Es erschien bequemer und für den oben angegebenen Zweck auch viel schärfer, einfach den Journalen die Positionen, in welchen die Beobachter eine plötzliche Aenderung der Wassertemperatur konstatirt hatten, zu entnehmen, resp. dieselben nach der Loggerechnung zu ermitteln, und in Tabellen einzutragen. Dabei stellte sich sehr bald heraus, zumal wenn man mehrere gleichzeitige Reisen detaillirt auf einer Karte niederlegte, dass südlich der Laplata-Mündung die Verhältnisse wirklich so liegen, wie sie oben in dem englischen Text zu den *Surface Temperatures of the South Atlantic* angedeutet sind. Es wird nämlich, zumal im Südsommer, auf der patagonischen Bank warmes Wasser gefunden, am östlichen Rande der Bank folgt zunächst als ein schmaler, seiner Länge nach von NNE nach SSW verlaufender Streifen kaltes Wasser, dann aber wieder östlich eine breite Masse recht warmen Wassers, dessen Temperatur sich meist etwa 10° über derjenigen des kalten Streifens hält.

Es wurden nun die an der Westkante dieses warmen Wassers beobachteten Temperatursprünge in einer besonderen Tabelle zusammengefasst, wofür aus mehr als 100 Journalen von Segelschiffen, einer kleinen Anzahl von Dampferjournalen (der Kosmos-Linie), sowie den schon genannten englischen Beobachtungen in der Einleitung zu den *Surface Temperatures of the South Atlantic*, im Ganzen etwa 400 Einzelpositionen zur Verfügung standen. Als letztere wurde stets der Schiffsort zur Zeit der Beobachtung des jedesmal wärmeren Wassers angenommen. In Tabelle I (am Schlusse der Abhandlung) reproduziren wir die Sammlung nach Monaten geordnet und mit Angabe der wahrgenommenen Temperatur-Differenz während der letzten 4 Stunden (einer Wache).

---

[1]) Hydrographische Mittheilungen 1875, S. 135.

[2]) Wie viele Schiffe besitzen noch keine Patentlogge, und auch die bestgeführten können bei hohem Seegang den gesteuerten Kurs wohl kaum bis auf einen vollen Strich genau garantiren! Ferner ist bei den immer zahlreicher werdenden eisernen Schiffen die Deviation nicht durchweg zu eliminiren. O. Kr.

Digitized by Google

In genau derselben Weise wurden die auf der Heimreise in zirka 51°—45° S-Br. beobachteten Temperatur-Sprünge aus den Journalen gesammelt und in Tabelle II eingeordnet; sie beruht auf etwa 130 Einzelreisen, darunter 120 von deutschen Segelschiffen ausgeführt.

Um nun die Lage zunächst der Westkante des warmen Wassers zu ermitteln, wurden die Positionen der Tabelle I nach ihren geographischen Breiten geordnet. Es ergab sich, dass so für jede Breite zwischen 32° S und 49° S der Rand des warmen Wassers sich feststellen liess, wenn auch die Zahl der auf jeden Breitengrad entfallenden Einzeldaten eine sehr verschiedene war. Es wurde nun nicht einfach aus sämmtlichen zwischen zwei Parallelen gelegenen Positionen eine mittlere geographische Länge berechnet, sondern noch eine weitere Sichtung vorgenommen. Es gruppirten sich nämlich die Positionen eines solchen Streifens, nach ihren geographischen Längen graphisch dargestellt, nicht um ein Maximum, sondern einzelne Temperatur-Sprünge waren in erheblich östlicherer Lage angetroffen. Es wurden also diese beträchtlich von dem Gros abweichenden Längen zunächst ausgeschieden und nachher gesondert betrachtet, wobei sich ergab, dass in vielen Breitengraden zwei, in einigen sogar drei vorzugsweise durch Temperatur-Sprünge ausgezeichnete Meridiane existirten. Dabei aber war doch immer die entschiedene Hauptmasse aller Temperatur-Sprünge deutlich als der Westkante des warmen Wassers zukommend erkennbar. Für die eigentliche Mittelberechnung mussten dann weiterhin die über 5° betragenden Temperatur-Sprünge einen Vorzug vor den anderen, schwächer ausgeprägten erhalten, da in ihren Positionen offenbar die Grenze zwischen dem warmen und kalten Wasser schärfer ausgeprägt war als sonst. Es wurde deshalb den von 5° bis 7.5° betragenden Sprüngen das doppelte, den über 7.5° betragenden das dreifache Gewicht bei der Mittelberechnung zugetheilt. In allen Fällen aber sind die Längen-Positionen, ehe sie in die Kolumnen ihrer Breite eingetragen wurden, auf Zehntel-Grade reduzirt, da so die Mittelberechnung erheblich vereinfacht, die Genauigkeit des Resultats aber jedenfalls eine ausreichende bleiben musste.

Auf diese Weise erhielt ich folgende mittlere Meridiane für jede Breite; die Zahl der für jeden Mittelwerth benutzten Einzelpositionen ist in Klammern danebengesetzt. In der darauf folgenden Tabelle sind die entsprechenden Daten für die Südkante des warmen Stroms östlich von 55° W-Lg. nach derselben Methode ermittelt.

Westkante des Brasilien-Stroms südlich von 32° S-Br.

S-Breite.	Mittlere W-Längen.			S-Breite.	Mittlere W-Längen.		
32°—33°	49.6 [2]	—	—	41°—42°	55.0 [15]	52.0 [17]	(48.9) [1]
33°—34°	49.3 [6]	—	—	42°—43°	55.3 [15]	53.0 [9]	49.8 [2]
34°—35°	51.5 [18]	—	—	43°—44°	56.0 [17]	53.1 [3]	—
35°—36°	51.4 [31]	—	—	44°—45°	56.9 [5]	53.6 [5]	—
36°—37°	52.5 [40]	49.1 [3]	—	45°—46°	57.7 [5]	(52.8) [1]	—
37°—38°	53.0 [50]	—	—	46°—47°	57.1 [7]	(51.7) [1]	—
38°—39°	53.7 [61]	48.1 [8]	—	47°—48°	(57.6) [1]	52.0 [1]	—
39°—40°	54.2 [37]	50.2 [6]	—	48°—49°	(57.0) [1]	—	—
40°—41°	54.0 [30]	51.8 [11]	49.7 [3]				

Südkante des Brasilien-Stroms östlich von 55° W-Lg.

W-Länge.	Mittlere S-Breite.		W-Länge.	Mittlere S-Breite.	
55°—54°	48.5 [2]	—	45°—44°	48.2 [17]	—
54°—53°	48.7 [7]	(46.4) [1]	44°—43°	48.1 [7]	—
53°—52°	48.3 [4]	45.4 [2]	43°—42°	47.8 [3]	45.8 [3]
52°—51°	48.4 [10]	(42.9) [1]	42°—41°	48.2 [5]	—
51°—50°	48.2 [7]	(44.4) [1]	41°—40°	46.5 [5]	—
50°—49°	48.8 [12]	—	40°—39°	(48.1) [1]	44.5 [4]
49°—48°	49.1 [13]	—	39°—38°	—	42.8 [2]
48°—47°	48.4 [11]	—	38°—37°	(49.3) [1]	—
47°—46°	48.8 [18]	—	37°—36°	—	—
46°—45°	48.1 [11]	—	36°—35°	—	43.0 [3]

Digitized by Google

Trägt man diese Werthe für die Hauptkontour auf einer Karte ein und verbindet dieselben durch eine Linie, so zeigt sich das aus der beigegebenen Tafel ersichtliche Bild. Nur zwischen 55°—57° W-Lg. und 48°—49° S-Br. mangeln Daten für die Zeichnung der Grenze; es ist indess kein Zweifel, dass die Kontour an jener Stelle nach Osten umbiegt, da südlich davon, nämlich bei den Falkland-Inseln, ausnahmslos kaltes Wasser zu allen Zeiten gefunden wird.

Es ergiebt sich also hieraus, dass eine warme Strömung von 30° S-Br. an sich auf die Falkland-Inseln zu bewegt, aber in 100—120 Seemeilen Abstand von der patagonischen Küstenbank, wenn wir diese von der 200-Meter-Linie begrenzt sein lassen, östlich entfernt bleibt. Ferner ergiebt sich, dass jene warme Strömung den 49.° S-Br. nicht überschreitet, sondern daselbst in scharfem Knie nach Osten umbiegt, auf ihrem weiteren Verlaufe von der kalten Kap-Horn-Strömung zu ihrer Rechten begleitet.

Dass diese warme Strömung nichts anderes ist als die Brasilien-Strömung sollte wohl kaum eines besonderen Beweises bedürfen, ergiebt sich aber unzweifelhaft aus ihren absoluten Temperaturen, die sich in kontinuirlichem Zusammenhang von Norden herleiten lassen. Es mögen hier zwei Reisen der Hamburger Bark JUPITER, Kapt. C. Ringe, vom April 1880, sowie vom Juni und Juli 1881, zwischen 20° und 35° S die Verhältnisse andeuten; zu diesem Zwecke ist das Tagesmittel sowohl der Luft- wie der Wasser-Temperatur jeder Mittagsposition beigefügt; man kann sich so überzeugen, wie südlich von 30° S-Br. die Wasser-Temperaturen zum Theil erheblich höher sind als die der Luft — bekanntlich das Hauptkennzeichen tropischer Abflussströmungen!

1881.		Wasser	Luft.
Juni 27.	in 20° 6′ S, 38° 2′ W:	23°9	22°9
„ 28.	„ 23° 9′ „ 39° 2′ „ :	23.3	22.7
„ 29.	„ 25° 17′ „ 41° 1′ „ :	22.7	23.1
„ 30.	„ 26° 53′ „ 43° 30′ „ :	22.3	23.1
Juli 1.	„ 28° 22′ „ 44° 52′ „ :	21.6	22.3
„ 2.	„ 30° 18′ „ 45° 48′ „ :	20.2	18.7
„ 3.	„ 31° 35′ „ 46° 34′ „ :	19.3	17.3
„ 4.	„ 31° 37′ „ 46° 48′ „ :	20.0	18.6
„ 5.	„ 33° 1′ „ 48° 55′ „ :	19.8	17.8
„ 6.	„ 34° 45′ „ 47° 29′ „ :	18.0	14.6
„ 7.	„ 34° 53′ „ 48° 28′ „ :	16.4	14.7

1880.		Wasser.	Luft.
April 19.	in 19° 56′ S, 36° 23′ W:	26°8	26°9
„ 20.	„ 21° 36′ „ 37° 42′ „ :	26.3	27.0
„ 21.	„ 23° 44′ „ 39° 32′ „ :	25.7	24.8
„ 22.	„ 25° 21′ „ 41° 35′ „ :	24.8	24.0
„ 23.	„ 27° 36′ „ 42° 47′ „ :	23.8	23.7
„ 24.	„ 29° 26′ „ 42° 7′ „ :	22.2	21.0
„ 25.	„ 31° 8′ „ 41° 41′ „ :	20.1	18.0
„ 26.	„ 31° 55′ „ 40° 55′ „ :	20.1	18.3
„ 27.	„ 33° 34′ „ 41° 24′ „ :	19.1	17.9
„ 28.	„ 33° 15′ „ 42° 48′ „ :	19.1	17.6
„ 29.	„ 35° 13′ „ 43° 32′ „ :	17.6	17.2
„ 30.	„ 35° 1′ „ 44° 49′ „ :	17.2	15.4

Dass man es ferner hier nicht blos mit einem schmalen Bande warmen Wassers zu thun hat, sondern mit einer breiten Strömung, die sich zwischen 40° und 48° S-Br. nach Osten umwendet, auch hierfür liefert folgende Reise der Elsflether Brigg MARIE, Kapt. Wempe, im März 1880 einen klaren Beweis. Kapitain Wempe, vom Laplata nach den Fidschi-Inseln bestimmt, wollte zuerst die Route um Kap Horn nehmen; als indess in 47° S-Br. und 62° W-Lg. die Verhältnisse sich äusserst ungünstig erwiesen, entschloss er sich die Route ostwärts um Australien einzuschlagen. Er kam sofort aus dem kalten Wasser in den warmen Strom:

Datum.	Mittagsposition.	Tagesmittel der Wasser-Temp.	Datum.	Mittagsposition.	Tagesmittel der Wasser-Temp.
März 12	47° 6′ S, 59° 23′ W	11.9° C.	März 16	41° 24′ S, 41° 35′ W	16.8° C.
„ 13	45° 40′ „ 55° 30′ „	13.3° „	„ 17	41° 3′ „ 39° 22′ „	16.3° „
„ 14	44° 23′ „ 50° 59′ „	14.1° „	„ 18	41° 12′ „ 38° 30′ „	15.8° „
„ 15	42° 53′ „ 45° 57′ „	14.6° „	„ 19	42° 10′ „ 36° 5′ „	16.0° „

So hielt sich die Temperatur auch weiterhin zwischen 16° und 15° C. bis zu 9° W-Lg. (in 40.5° S-Br.), und erst am 2. April in 40.1° S, 6.8° O-Lg. fiel dieselbe unter 12° C. Es ist also auch die Fortsetzung des warmen Stroms in der östlichen Richtung unzweifelhaft nachzuweisen.

Für das thermische Verhalten des Brasilienstroms südlich von 35° S-Br. wird die nachstehende Zusammenstellung der Oberflächen-Temperaturen für die vier Monate Januar, März, Juni und September genügenden Anhalt gewähren. Zum Vergleiche sind schon bei dieser Gelegenheit auch die Temperaturen des kalten Stroms hinzugefügt. Die Angaben für die Breiten von 34°—46° S-Br. beziehen sich auf den

Digitized by Google

S-Breite	Januar		März		Juni		September	
	Kalter Str.	Warmer Str.	Kalter Str.	Warmer Str.	Kalter Str.	Warmer Str.	Kalter Str.	Warmer Str.
34°—36°	—	22°	—	22°—20°	—	19°—18°	8°—7°	18°
36°—38°	12°—11°	20°	11°—10°	19°—18°	9°—8°	18°—17°		17°—16°
38°—40°		19°		17°	8°—7°	17°	7°—6°	
40°—42°		17°	10°	16°—15°		16°—15°	6°—5°	16°—15°
42°—44°	10°— 9°	15°		15°	7°—6°	13°	5°	15°—14°
44°—46°	9°— 8°	13°—12°	10°— 9°	13°	5°—4°	12°	5°—4°	—
46°—48° 48°—50°	6°—7°	10°	7°	11°	4°—5°	8°—9°	4°	7°—8°

Westrand, die von 46°—50° auf den Südrand des Brasilienstroms. Es konnten für sehr viele Zweigradstreifen hier nur Grenzwerthe, keine wahren Mittel, eingesetzt werden, und zwar aus zwei Gründen. Einmal war das zu diesem Zweck eingesehene Material zur Berechnung arithmetischer Mittel nicht reichhaltig genug. Es braucht nur angedeutet zu werden, dass weitaus die meisten Schiffe schon auf der Höhe des Laplata (34°—37° S-Br.) auf die Küstenbank zu gelangen suchen, weil sie, auf der letzteren sich haltend, erfahrungsgemäss günstigere Verhältnisse für ein gutes Fortschreiten nach Süden gewinnen; hingegen kommen, mit sehr wenigen Ausnahmen, nur durch stürmische oder andauernde Gegenwinde nach Osten gedrängte Schiffe auch südlich von 40° S-Br. noch wieder in den Bereich des warmen Brasilienstroms. — Andererseits aber ergeben sich aus den vorliegenden Beobachtungen auch in dem Bereiche des warmen Stroms selbst, nicht nur an seinem Westrande, noch hier und da plötzliche, wenn auch nicht gerade sehr beträchtliche Sprünge oder Stufen in den Wasser-Temperaturen. Solche, parallel der Westkante sich hinziehend, sind bereits in den oben (S. 7) gegebenen Mittelwerthen zum Ausdruck gebracht. Derartige Unregelmässigkeiten würden aber erst recht eine besonders reiche Sammlung von Einzel-Beobachtungen voraussetzen, ehe zur Berechnung von arithmetischen Mitteln geschritten werden dürfte. Darum sind, weil für diesen Zweck ausreichend, meist nur die Grenzwerthe angegeben.

Was die eben erwähnten sekundären Unregelmässigkeiten im inneren Bereiche des Brasilienstromes selber betrifft, so kommen sie nicht blos parallel der Westkante zwischen 48°—50° W-Lg. und etwa bis 43° S-Br. vor, sondern auch parallel dem Südrande. Eine Reihe derselben ist in der Tabelle auf S. 7 bereits aufgeführt; eine fernere Gruppe von solchen Temperaturstufen, die von fast allen heimkehrenden Schiffen in der Nähe von 40° S-Br. und zwischen 28° und 45° W-Lg. angetroffen wird, besitzt eine solche Selbständigkeit und Regelmässigkeit, dass sie für sich vorgeführt werden muss. Das Beobachtungs-Material ist am Schlusse dieser Abhandlung als Tabelle III gegeben; die folgende Uebersicht zeigt die mittleren geographischen Breiten dieser Temperaturstufe für die einzelnen Längengrade.

W-Länge.	Mittlere S-Br.	W-Länge.	Mittlere S-Br.	W-Länge.	Mittlere S-Br.
44°—43°	40.9 [2]	39°—38°	41.0 [13]	34°—33°	39.9 [8]
43°—42°	40.7 [2]	38°—37°	40.9 [10]	33°—32°	40.5 [5]
42°—41°	39.8 [4]	37°—36°	40.0 [6]	32°—31°	40.3 [3]
41°—40°	41.0 [7]	36°—35°	39.2 [5]	31°—30°	40.5 [2]
40°—39°	40.5 [11]	35°—34°	39.9 [10]	30°—29°	40.5 [3]

Ein Blick in die grosse Tabelle III zeigt, dass der Betrag dieser Temperatur-Schwankung nur in wenigen Fällen 3° während einer Wache (von 4 Stunden) überschreitet. Immer aber erfolgt die Veränderung (bei dem vorherrschenden Nordkurse) in gleichem Sinne: die Schiffe kommen schnell in wärmeres Wasser. Zwischen 50° und 40° S-Br. bewegten sich dieselben offenbar in einer Mischung des warmen tropischen und kalten antarktischen Wassers, nördlich von 40° S-Br. indess sind sie ganz im unvermischten östlich

Digitized by Google

sich bewegenden Brasilienstrom. Was die absoluten Temperaturen anlangt, so erfolgt hier die mehr oder weniger schroffe Wärmesteigerung in folgender Weise:

im Januar.... von 13° auf 15°,	im Juni ..... von 10° auf 13°,
„ März ..... „ 13° „ 16°,	„ September „ 9° „ 12°.

Nördlich von dieser sekundären Stufe sind die von Wache zu Wache fortan abgelesenen Thermometerstände (mit verschwindend wenigen Ausnahmen) wenig verschieden, sodass von dort zum Aequator ein nur sehr allmähliches (aber ununterbrochenes) Steigen der Wasserwärme stattfindet. —

Aus dem vorliegenden Material (Tab. I und II) ist nichts zu entnehmen, was für eine jahreszeitliche Verschiebung der Stromgrenzen sprechen könnte; eher liessen sich für einzelne Jahre unregelmässige Erscheinungen vermuthen. Für solche Schlussfolgerungen aber ist vielleicht das bei dieser Gelegenheit eingesehene Material noch nicht reichhaltig genug. Dagegen liegen Angaben genug für einzelne Monate eines und desselben Jahres vor, welche sogar eine synoptische Darstellung ermöglichen. Solche Bilder sind, wie schon oben gesagt, versuchsweise für den Juli 1881, August 1878 und 1880, sowie für November 1881 hergestellt worden, zeigten aber nur äusserst geringfügige Abweichungen von der mittleren Lage, sodass auf ihre Wiedergabe hier verzichtet werden kann.

III. Der kalte Strom.

Aus der oben für die Temperaturen des warmen und kalten Stroms gegebenen vergleichenden Uebersicht geht hervor, dass die örtlichen Differenzen am beträchtlichsten sind in der Nähe von 35° bis 38° S-Br. Hier ist der warme Strom auch relativ noch am Wenigsten abgekühlt, da die Kraft der Insolation unter dieser Breite noch einen guten Theil des auf dem bisherigen Wege polwärts erlittenen Wärmeverlustes zu decken vermag. Hier sind in Folge dessen Differenzen von 10°—12° am Ehesten zu erwarten. Stellen wir die Angaben der Tabelle I, welche Temperatur-Sprünge innerhalb einer Wache im Betrage von über 7° melden, zusammen, so zeigt sich in der That, dass diese höchsten „Unregelmässigkeiten" sämmtlich nördlich von 40° S-Br. bemerkt sind. Sie folgen nämlich den geographischen Breiten nach geordnet folgendermaassen auf einander. (Die Positionen beziehen sich immer auf die jedesmal wärmere Temperatur).

Journal-No.	Schiff und Kapitän.	Datum.	S-Br.	W-Lg.	Temperatur von:	Temperatur auf:	Diff.	Dist. Sm.
1598	Vorwärts, Oltmanns	18./8 81	34° 23′	53° 19′	18°.1	7°.7	10°.4	32
135	Wylie, Haltermann	21./7 70	35 3	52 34	16.0	7.9	8.1	34
150	Carolina, Benecke	1./9 70	35 5	51 26	17.5	8.7	8.8	20
1413	Varuna, Koopmann	13./8 80	36 24	50 41	16.0	8.6	7.4	24
582	Wylie, Wolters	5./6 74	36 49	53 18	17.5	8.1	9.4	15
1563	Jupiter, Ringe	9./7 81	36 56	52 28	18.4	10.2	8.2	38
1413	Varuna, Koopmann	14./8 80	37 33	52 0	16.0	8.1	7.9	20
1668	George, Schwarting	4./9 81	38 34	52 35	16.8	6.7	10.1	19
953	Mercur, Geffken	31./3 78	38 35	53 48	20.4	11.4	9.0	20
1782	Jupiter, Ringe	10./9 82	39 15	54 12	13.2	6.0	7.2	34
1655	Bolten, Förster	28./1 82	39 32	54 58	21.8	14.2	7.6	32

Die erheblichste Differenz ist auch zugleich die der nördlichsten Position, indess mag das in dieser hier mitgetheilten, nur elf derartige Differenzen meldenden Zusammenstellung nur als ein günstiger Zufall gelten; denn der nächstdem bedeutendste Kontrast ist in $38^1/_2$° S-Br. bemerkt worden. Wenn so schon innerhalb vier Stunden mehrfach Differenzen von 8°—10° bemerkt werden konnten, dürfen in grösseren Zeitintervallen noch erheblichere Unterschiede erwartet werden; das Höchstmögliche in dieser Hinsicht kann indess wohl kaum 13° übersteigen.[1]) Folgender Auszug aus dem Journal der neuesten Reise der schon mehrfach erwähnten Bark „Jupiter," Kapt. Ringe, im September 1882, also in der Zeit der relativ

[1]) Beim Golfstrom beträgt die grösste analoge Differenz südlich der Neufundlandbänke 15°—18°, beim Agulhasstrom vielleicht nicht einmal soviel.

Digitized by Google

niedrigsten Temperaturen in diesem Gebiete, mag als ein passendes Beispiel für diese Erscheinungen, wie sie hier gegen südliche und südwestliche Winde aufkreuzende Schiffe sehr häufig antreffen, *in extenso* reproduzirt werden.

Datum	Stde.	S-Br.	W-Lg.	Gesegelter Kurs und Distanz (Sm.)	Wasser-Temp.
Sept. 6	4a	34° 57′	51° 44′	S 45° W 20	18.0
„	8a	35 15	52 8	„ 24	18.2
„	12	35 34	52 33	„ 24	15.9
„	4p	35 56	52 56	S 40° W 30	15.2
„	8p	36 14	53 14	„ 24	10.7
„	12p	36 22	53 24	„ 12	8.8
Sept. 7	4a	36° 26′	53° 29′	S 40° W 6	6.8
„	8a	36 28	53 40	S 75° W 9	7.0
„	12	36 33	54 4	S 80° W 20	7.2
„	4p	36 32	54 24	W 20	7.9
„	8p	36 22	54 39	N 65° W 18	8.7
„	12p	36 43	54 27	S 14° E 24	7.8
Sept. 8	4a	37° 2′	54° 9′	S 28° E 24	6.0
„	8a	37 19	53 52	„ 22	5.2
„	12	37 31	53 35	S 32° E 18	4.8
„	4p	37 52	53 23	S 31° E 20	6.2
„	8p	38 13	53 11	„ 20	11.7
Sept. 8	12p	38 33	53 0	„ 19	17.0
Sept. 9	4a	38° 52′	52° 48′	S 38° E 20	15.0
„	8a	39 10	52 37	„ 18	15.7
„	12	39 2	52 58	N 49° W 18	15.2
„	4p	38 50	53 21	N 61° W 20	17.3
„	8p	38 40	53 43	N 67° W 18	13.1
„	12p	38 48	53 50	„ 7 S 12° E 8	7.4
Sept. 10	4a	38° 56′	53° 48′	S 12° E 8	10.0
„	8a	39 5	53 47	Stille	13.1
„	12	39 15	54 12	S 53° W 16	13.2
„	4p	39 44	53 50	S 65° W 34	6.0
„	8p	39 29	54 42	S 54° W 12 S 9° E 10	6.6
„	12p	40 2	54 51	S 5° E 16	6.8

Man bemerkt, wie das Schiff, sobald es südöstlich steuert, das warme Wasser berührt; nachdem es indess gewendet, kommt es bei dem nunmehr westlichen Kurse schnell wieder in das kalte Wasser hinein. Die höchste Differenz ist am 8. September von Mittag bis Mitternacht beobachtet; in diesen 12 Stunden stieg die Meeres-Temperatur von 4.8° auf 17.0°, also um 12.2°. Besonders auffallend ist die abnorm niedrige Temperatur des kalten Stromes in dieser geographischen Breite; $2^1/_2$ Breitengrade südlicher fand Kapt. Ringe bei seinem Kurse quer über den ganzen kalten Strom[1]) nirgends unter 5°; der Tagesdurchschnitt des 11. September war 6.0°, das Minimum 5.3°, das Maximum 6.8°. Wir kommen auf diese merkwürdige Beobachtung noch unten wieder zurück. —

Ausser in den Temperaturen werden übrigens von den Schiffen auch auffallende Unterschiede in der Färbung des Wassers wahrgenommen: ausserhalb der patagonischen Gründe ist das warme Wasser fast ausnahmslos blau, das kalte dagegen dunkelgrün. Ueber dem letzteren findet sich auch ein reicheres Thierleben in der Luft, es werden Schaaren von Albatros, Kaptauben, Seeschwalben u. a. angetroffen, auch die Fische zeigen sich in grösseren Schaaren, jedenfalls die Veranlassung für jene Vögel, sich hier so zahlreich anzusammeln.[2]) Bei östlichen oder südlichen Winden, die vom warmen Strom herkommen, ist das Gebiet des kalten Wassers regelmässig von Nebeln überlagert, die oft in dichte Sprühregen übergehen: kurz, Erscheinungen, wie sie auch sonst an Lokalitäten, wo kalte und warme Gewässer sich nahe berühren, von den Seeleuten wahrgenommen werden, wie südlich von den Neufundlandbänken und südlich vom Kaplande.

Wenn wir oben festgestellt haben, dass der Brasilienstrom südlich der Laplata-Mündung nicht auf die Küstenbank tritt, vielmehr in weitem Abstande östlich derselben bleibt und schliesslich ganz nach Osten umschwenkt, so stehen wir weiter vor der Frage, wo kommt das warme Wasser her, das nach allen Angaben über den Patagonischen Gründen gefunden wird?

Die Thatsache selbst, dass über den Gründen die Wassertemperaturen der Oberfläche höher sind unter gleicher geographischer Breite als über dem tiefen Wasser östlich der Bank, ist als vollkommen

[1]) Am Mittag des 11. September befand sich das Schiff in 40° 13′ S, 56° 5′ W.

[2]) „Es scheint ein Naturgesetz zu sein", sagt Maury, „dass im kalten Wasser lebende Fische schmackhafter sind als die des warmen Wassers." Es ist mir nicht bekannt geworden, dass man den Fischreichthum dieser kalten Strömung am Rande der Patagonischen Bank irgendwie ausbeutete, und doch wäre ein Versuch zu rathen (sei es auch nur, um aus den Fischleibern künstlichen Dünger zu produziren). — Vgl. Lindemann, Seefischereien, Gotha 1880, S. 80.

Digitized by Google

zweifellos zu betrachten. Folgende Zusammenstellung für die Monate Januar, März, Juni und September mag den Vergleich ermöglichen.

S-Breite	Januar		März		Juni		September	
	Bank	Kalter Str.	Bank	Kalter Str.	Bank	Kalter Str.	Bank	Kalter Str.
36°—38°	—	12°—11°	17°—16°	11°—10°	—	9°—8°	—	8°—7°
38°—40°	17°—16°				11°—9°	8°—7°	10°—9°	7°—6°
40°—42°			15°—13°	10°				
42°—44°		10°—9°				7°—6°		6°—5°
44°—46°	15°	9°—8°		10°—9°	8°—7°	5°—4°	8°	5°
46°—48°	14°—13°	7°—6°	13°—12°	7°			7°—6°	5°—4°
48°—50°	13°—12°							4°
50°—52°	11°—10°		11°—10°	7°—6°	7°—6°		6°—5°	
52°—54°	9°—8°	6°	10°—9°					
54°—56°	8°—7°		9°—8°	6°—5°				

Unbestreitbar findet sich das ganze Jahr hindurch also wärmeres Wasser über den Gründen: in der kalten Jahreszeit beträgt der Ueberschuss 2° bis 3°, in der warmen dagegen steigert er sich bis zu 6° und 7°. Es ist also durchaus bestätigt, was oben (S. 4) als ein Ausspruch von Kapt. James Gales berichtet worden.

Es wäre nun das Einfachste, einen Zweig des Brasilienstroms doch noch auf der flachen Küstenbank nach Süden vordringen zu lassen. Dagegen sprechen jedoch eine ganze Reihe von Thatsachen und Indizien.

Zunächst ist von 32° S-Br. an keine Wahrscheinlichkeit dafür gegeben, denn nach den oben gelieferten Zusammenstellungen (S. 7) kommen die Schiffe auf westlichem oder südwestlichem Kurse, sobald sie 50° oder 51° W-Lg. überschreiten in kälteres Wasser.[1]) Auch weiter nördlich findet sich über der Küstenbank kälteres Wasser als ausserhalb, wie nach englischen Quellen oben angeführt wurde (S. 4), sogar bis Rio de Janeiro und Kap Frio.

Ferner aber bewegt sich das warme Wasser über den Patagonischen Gründen in gleichem Sinne wie das kalte ausserhalb derselben, nämlich es strömt nach Norden (resp. NNE). Es ist hier der Ort, auf jene oben bereits erwähnten Berichte von Kommandanten deutscher Kriegsschiffe zurückzukommen, welche zwischen dem Laplata und der Magellanstrasse so häufig nordöstliche Stromversetzungen konstatirten. Es mag gestattet sein dieselben im Folgenden zusammenzustellen.

1. Vom 8. bis 16. Februar 1876 fand Kapt. z. S. Freiherr von Schleinitz, Kommandant S. M. S. Gazelle, auf der ganzen Route[2]) zwischen der Magellanstrasse und Montevideo „den Strom mit dem Schiffe gehend, was bisher unbekannt war.“ Es ist ausdrücklich gesagt, dass „die Fahrt innerhalb der Grenzen der die Küste umgebenden 100-Faden-Bank genommen wurde“ und dass der Strom stets nordöstlich mit 0.3 bis 1.3 Knoten setzte.

2. S. M. S. Leipzig, Korv.-Kapt. Paschen, hielt sich bei seiner Fahrt von Montevideo nach der Magellanstrasse Ende Januar 1878 „stets in 30 bis 40 Seemeilen Abstand von der Küste, d. h. auf einem Kurse, welcher bei Kap Corrientes wie bei Kap Blanco die erwähnte Entfernung beträgt. Trotz der vorherrschenden Winde aus nördlicher Richtung setzte der Strom immer nördlich, mit Ausnahme eines einzigen Tages.“ [3])

3. S. M. S. Bismarck, Korv.-Kapt. Deinhardt, traf auf der Fahrt von Montevideo nach der Magellanstrasse vom 28. Januar bis 2. Februar 1879 eine Stromversetzung von durchschnittlich 36 Seemeilen NNE den Tag.[4])

[1]) Es sind hier die Verhältnisse jedoch durch den Austritt des Flusswassers aus dem Laplata einigermaassen getrübt; nicht selten wurde von Schiffen nördlich von 38° S-Br. die erste Temperatur-Erniedrigung erst dann gespürt, nachdem man bereits stundenlang auf der Bank einhergesegelt (vergl. Tabelle I).

[2]) Annalen der Hydrographie 1876, S. 136 und 367.

[3]) Annalen der Hydrographie 1878, S. 243. Eine im Juli desselben Jahres zurückgelegte Reise von S. M. S. Elisabeth, Kapt. z. S. v. Wickede, ergab kein so entschieden ausgeprägtes Resultat, vergl. ibid. S. 579.

[4]) Annalen der Hydrographie 1879, S 226.

Digitized by Google

4. S. M. S. Hansa, Korv.-Kapt. Heusner, hatte auf der gleichen Route im Juli 1879 unter 7 Tagen mit guten astronomischen Beobachtungen 5 Tage starken nordöstlichen Strom (bis zu 33 Seemeilen im Etmal), an den andern beiden Tagen eine nahezu östliche Stromversetzung (S 80° E—6 und 22 Seemeilen.[1])

5. Ueber die Reise S. M. S. Vineta auf derselben Route berichtet der Kommandant, Kapt. z. S. Zirzow, dass in den elf Tagen vom 10. bis 20. Januar 1880 „fast durchgehend ein in nordöstlicher Richtung setzender Strom gefunden wurde, wodurch sich auch der Umstand erklärt, dass schon 300 Seemeilen nordöstlich von der Magellanstrasse grosse Haufen von dort wachsendem Seetang angetroffen wurden.“ In jenen elf Tagen machte sich nämlich an 9 Tagen ein nordwestlicher, nördlicher oder nordöstlicher Strom, und nur an einem Tage ein rein östlicher, an einem andern ein schwacher südsüdöstlicher (S 30° E—7 Seemeilen) bemerklich.[2])

6. Kapt. z. S. Hollmann, Kommandant S. M. S. Elisabeth, berichtet: „Während der Reise von Montevideo nach der Magellanstrasse (vom 27. Dezember 1881 bis 11. Januar 1882) hatte der Strom mit einer einzigen Ausnahme nordöstlich, zwischen 4 und 23 Seemeilen wechselnd, durchschnittlich 15 Seemeilen im Etmal gesetzt. Näher unter Land war er meist geringer, als in grösserem Abstande, auch liess die Wasser-Temperatur zuverlässig auf den Strom schliessen. Sie nahm, je weiter nach Süden, umsomehr ab, und war näher an Land höher als weiter nach See zu.“ [3])

Diese so sehr übereinstimmenden Beobachtungen gaben mir Anlass, 65 auf der Ausreise geführte Journale der Seewarte für die Strecke zwischen 38° S und 50° S auf ihre Stromversetzungen hin zu untersuchen. Es repräsentirten in summa dieselben 458 Beobachtungstage, welche entweder im kalten Strom oder über der Bank durchsegelt wurden: von diesen ergaben 321 Tage oder 70 Prozent eine zwischen WNW und ENE liegende nördliche Stromversetzung: also zwischen $^2/_3$ und $^3/_4$ aller Beobachtungstage. Einzelne Beobachter, besonders die fortwährend ausserhalb der Gründe im kalten Strom südwestwärts stehenden, empfanden sogar diese stetige NE-Versetzung als ein ausgeprägtes Hindernis, was auch mehrfach in den Journalen ausgesprochen ist. Da sich die oben wiedergegebenen Wahrnehmungen deutscher Kriegsschiffe vorzugsweise auf den Südsommer (Januar, Februar) beziehen, so mag es gestattet sein, hier noch ausdrücklich wenigstens auf drei Reisen deutscher Kauffahrteischiffe in anderer Jahreszeit hinzuweisen, da eine vollständige Uebersicht hier nicht gegeben werden kann.

1. Kapt. H. Haltermann, Führer der Hawaiischen Bark Wylie, nahm schon von 34.4° S-Br., 51.3° W-Lg. an bis zur Lemairestrasse hin auf 19tägiger Fahrt vom 20. Juli bis 7. August 1870 mit einer einzigen Ausnahme nur Stromversetzungen zwischen NW und ENE wahr, dabei an 7 Tagen mehr als 16 Seemeilen Stromstärke.

2. Kapt. Knudsen, Führer der Hamburger Bark Adolph, kam am 24. November 1881 in 42.1° S-Br. und 57.8° W-Lg. in den kalten Strom und empfand während der folgenden 10 Tage (bis zum 4. Dezember in 52.8° S-Br., 64.2° W-Lg.) ausnahmslos nordöstliche oder nordwestliche Versetzungen, an 6 Tagen sogar von mehr als 20 Seemeilen im Etmal.

3. Kapt. Joneleith, Führer der Hamburger Bark Martha, konstatirte ebenfalls im November 1878 zwischen 38° und 52° S-Br. im kalten Strom an 11 Tagen ausnahmslos derartige Strömungen aus dem nördlichen Quadranten, einmal bis zu 33 Seemeilen, sechsmal über 18 Seemeilen im Etmal.

Ferner dürfte hier der Ort sein, auf jene ältere Zusammenstellung von Heinrich Berghaus zurückzukommen, die er in seinem Physikalischen Handatlas (Karte des Atlantischen Ozeans) gegeben hat. Zählt man die daselbst westlich einer Linie von den Lobos an der Laplata-Mündung nach der Nordspitze von West-Falkland eingetragenen Strompfeile, so sind es im Ganzen 62; davon liegen zwischen WNW und ENE 32, während der Rest sich auf die übrigen Striche vertheilt, darunter 6 rein östliche, 8 rein westliche Versetzungen.

Ebenso darf nochmals erinnert werden, dass auf den Stromkarten der britischen Admiralität wenigstens im Südwesten und Westen der Falkland-Inseln eine nach Norden setzende Strömung angegeben ist (s. ob. S. 3).

Endlich ist vielleicht in diesem Zusammenhange noch auf eine Beobachtung hinzuweisen, über welche kürzlich Kapitain Kraeft, Führer der Bark Karl, berichtete. Derselbe fand nämlich in dem Woll-Ladeplatze Laguna de los Padres, eben nördlich von Kap Corrientes (38° 7′ S-Br.) während eines vierwöchent-

[1]) ibid. 1879, S. 564.
[2]) ibid. 1880, S. 256.
[3]) ibid. 1882. S. 359.

Digitized by Google

lichen Aufenthaltes (im Februar und März 1882) „die Strömung grösstentheils mit ½ bis 1 Knoten Fahrt nach Nord setzend.“[1])

Es ist also schon aus dem bisher Gesagten als im hohen Grade wahrscheinlich hinzustellen, dass zwischen dem Brasilienstrom und der Küste, namentlich aber am Rande der Küstenbank, eine verhältnissmässig stetige und starke Strömung nach Norden setzt.

Hierfür sprechen auch noch einige Indizien, auf die wir bisher noch nicht Gewicht legen konnten: nämlich die Verbreitung der Treibprodukte der See, des Kelpkrauts und der Eisberge.

Es ist entschieden als eine vortreffliche Schlussfolgerung anzuerkennen, wenn Kapt. Zirzow das Vorkommen treibender Tangzweige bis 300 Seemeilen nordöstlich von ihrer Heimath im magellanischen Archipel als einen Beweis für jenen nordöstlichen Strom hinstellt, obgleich die dem betreffenden Schlusse zu Grunde gelegten Thatsachen selbst einige Modifikationen erleiden müssen. Nach Charles Darwin[2]) nämlich kommt der Kelp (*Macrocystis pyrifera*) oder „Birnentang,“ wie ihn unsere deutschen Seeleute am besten nennen könnten,[3]) auf den Strandfelsen vegetirend noch bis 43° S-Br. an der Patagonischen Küste vor, d. i. 500 Seemeilen nördlich der Magellanstrasse. Allein treibende Tangbüschel sind überaus häufig nördlich von 40° S-Br., ja sogar bisweilen nördlich 36° S-Br. gesehen worden, also 1000 Seemeilen nordöstlich der Magellanstrasse oder ebensoviel nördlich von den Falkland-Inseln, und jedenfalls 450 bis 500 Seemeilen nordöstlich der Valdez-Halbinsel, ihrem nördlichsten Standorte an der Patagonischen Küste. Ich stelle hier aus den Schiffsjournalen einige Positionen von Tang-Beobachtungen nördlich von 40° S-Br. zusammen.

J.-N. 1076.	(8./11. 1878)	in	35°5	S-Br.,	50°4	W-Lg.	J.-N. 1782.	(8./5. 1882)	in	37°3	S-Br.,	53°8	W-Lg.
= 548.	(24./11. 1873)	=	35.5	=	52.1	=	= 135.	(22./7. 1870)	=	37.5	=	54.0	=
= 648.	(19./8. 1875)	=	36.5	=	53.2	=	= 1348.	(9./5. 1880)	=	37.9	=	55.7	=
= 1413.	(14./8. 1880)	=	37.0	=	51.5	=	= 1356.	(23./8. 1880)	=	37.2	=	51.5	=
= 1041.	(7./8. 1878)	=	37.0	=	52.5	=	= 1411.	(28./8. 1880)	=	38.5	=	54.0	=
= 1509.	(30./9. 1880)	=	37.0	=	51.8	=	= 1046.	(30./8. 1878)	=	39.0	=	55.0	=
= 1366.	(4./8. 1880)	=	37.2	=	52.2	=	= 1563.	(10./7. 1881)	=	39.2	=	53.8	=
= 1354.	(23./8. 1880)	=	37.2	=	51.5	=	= 1599.	(9./7. 1881)	=	39.4	=	53.3	=

Wäre das Material zahlreicher, so könnte man sogar in der entschieden nordnordöstlichen Axe, um welche diese Positionen nördlichsten Tangvorkommens sich gruppiren, einen Beweis für die in gleichem Sinne gerichtete Strömung erkennen: allein das Antreffen von treibendem Birnentang in so niedrigen Breiten ist an sich wohl Beweis genug. —

Was nun die Verbreitung des Treibeises im Bereiche der Falkland-See anlangt, so ist von allen Autoritäten auf diesem Gebiete als höchst charakteristisch hervorgehoben worden, dass gerade hier die treibenden Eisberge erst in verhältnissmässig hohen Breiten angetroffen werden, wenn man ihr weites Vordringen in der Osthälfte des Südatlantischen Ozeans (östlich von 10° W-Lg. bis nahe an 35° S-Br.) dagegen hält. Es sind in der That nur in wenigen, mit Recht als abnorm zu bezeichnenden Jahren, Eisberge bei der Umsegelung des Kap Horn wahrgenommen worden (wie u. a. in den Südsommern 1833 zu 34, 1855 zu 56, 1878 zu 79). Grade das Zurückweichen der äquatorialen Grenze ihres Vorkommens bis in die hohe Breite von 57° S-Br. in der Kap-Horn-Strasse, und bis 50° S-Br. in 45° W-Lg. sind stets als ein klarer Beweis für das Eindringen einer warmen aus tropischen Gewässern gespeisten Strömung in diese antarktischen Gebiete hingestellt worden. Wenn nun aber gerade die Umgegend der Falkland-Inseln von einem Polarstrom, einer Abzweigung des Kap-Horn-Stromes, beherrscht sein soll, wie oben dargelegt wurde, — warum fehlen alsdann die Eisberge nördlich von den Falkland-Inseln?

In dieser Hinsicht ist zweierlei zu bemerken. Erstlich sind in einzelnen Jahren Eisberge auch nördlich von den Falkland-Inseln und westlich vom 50. Meridian angetroffen worden. Ich gebe hier ein Verzeichniss dieser allerdings durchaus vereinzelt dastehenden Beobachtungen, und zwar sind es die schon in Maury's und Petermann's Sammlung erwähnten Fälle[4]), wozu eine höchst charakteristische den letzten Jahren angehörende Thatsache kommt. Auch auf der beigegebenen Karte sind dieselben eingetragen.

[1]) Annalen der Hydrographie 1882, S. 587.
[2]) Reise eines Naturforschers um die Welt (Ges. Werke, Bd. I), Stuttgart 1875, S. 274.
[3]) Nach einem Vorschlage Dr. Kirchenpauer's.
[4]) Maury, Sailing Directions, vol. II (1859), p. 582 f. und Petermann's Geogr. Mittheilungen 1863, S. 417.

Digitized by Google

1. In 50° 30′ S-Br., 60° 0′ W-Lg., gesichtet am 13. Dezember 1855 vom Englischen Schiffe No. 296.
2. : 48 22 : 54 41 : : : 23. : : : : : : 292.
3. : 47 0 : 57 29 : : : 4. Januar 1834 : Kapitän Bennett, [1])
4. : 47 0 : 47 30 : : : 6. März : : : Blanckley, [2])
5. : 46 40 : 48 35 : : : 5. : : : : Haig, [2])
6. : 44 40 : 45 0 : : : 2. Dezember 1855 : Engl. Schiff No. 294,
7. : 43 30 : 58 10 : : : 15. : 1878 : Dampfer Black Hawk,
8. : 42 45 : 57 57 : : : 3. November : : Kapt. Joneleith (J.-No. 1094),
9. : 42 10 : 57 20 : : : 7. Januar 1879 : : Jork, als „neue Insel“.[3])

Die unter 4 und 5, sowie unter 7 bis 9 aufgeführten Einzelpositionen beziehen sich offenbar auf jedesmal identische Objekte. Ausnahmslos ist in den Berichten hervorgehoben, dass es wirklich hohe Berge waren, nicht etwa schwimmende Schollen, die der Wind spielend hin und her wirft. Unzweifelhaft geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass diese Eisberge aus der Kap-Horn-Strömung seitlich nach Nordwesten und Norden vertrieben worden sind, und am Einfachsten ist ihr Vorkommen an den genannten Orten zu erklären durch eine von der grossen Kap-Horn-Strömung sich abzweigende kalte Nordströmung. Wenn andrerseits im Allgemeinen hier wenig Eisberge südlich 50° S-Br. gefunden werden, so ist das wohl dadurch zu erklären, dass die Kap-Horn-Strömung eine durchaus ostnordöstliche Richtung als Ganzes einschlägt, daher die Trift der Eisberge hier in gleichem Sinne erfolgen muss; zumal auch die Brasilienströmung südlich von 45° S-Br. hier dieselbe Bahn, nur an der linken Seite der ersteren, nach Ostnordosten einschlägt.

So sprechen auch diese Indizien kräftig für eine nördlich von der Falkland-Gruppe nach Norden setzende kalte Strömung, für die ich mir erlauben will, im Folgenden den Namen „Falkland-Strom“ zu gebrauchen.

Als letzter Beweis für die polare Abkunft des kalten Wassers an und auf der Patagonischen Bank sind nun noch die Tiefsee-Temperaturen anzuführen, wie sie von der Challenger- und Gazelle-Expedition daselbst gefunden worden sind.

Die Challenger-Expedition lothete nämlich am 11. und 12. Februar 1876 mit folgendem Erfolg in nachstehenden Positionen.[4])

No.	S-Br.	W-Lg.	Oberfl. °C.	Lage der submarinen Isotherme von 10°	5°	4°	3°	2.5°	2°	1°	Boden-Temp.	Tiefe
			°	m	m	m	m	m	m	m	°	m
318.	42° 32′	56° 27′	14.2	55	120	145	165	180	230	2750	0.3	3730
319.	41° 51′	54° 46′	15.3	75	240	330	915	1460	2010	2750	—0.4	4440

Nach den oben (S. 7) mitgetheilten Mittelwerthen liegt in diesen Breiten die Westgrenze des Brasilienstroms in 55.0° bis 55.3° W-Lg.; demnach ist die Lothung No. 318 im kalten Falkland-Strom, aber 319 im warmen Brasilienstrom ausgeführt. Es ist kaum denkbar, dass beide oben vorgeführten Temperaturserien in ihren unerhört schroffen Kontrasten eine andere Erklärung vertragen können, als die hier gegebene: in dem einen Falle haben wir bis in grosse Tiefen hinein erwärmtes tropisches Wasser, in dem andern nur 160 Seemeilen davon entfernt ebenso entschieden von unten bis oben kaltes Wasser, dessen antarktische Abkunft unzweifelhaft ist.

---

[1]) Journal of the Royal Geographical Society, vol. VII, 1837, p. 212.

[2]) Nautical Magazine 1835, p. 8. Es ist mir unbegreiflich wie man die dortige Angabe von 37° S. Br. niemals als Druckfehler erkannt hat; obwohl durch die Bezugnahme auf den sub 5 erwähnten Fall dies ganz unzweifelhaft ist. Aber seit Heinrich Berghaus fehlt dieser Berg auf der Höhe der Laplata-Mündung bei einer Wassertemperatur, die im März nicht unter 20° C. liegt, auf keiner die Eisverbreitung auf der Südhemisphäre darstellenden Karte, auch die offizielle britische *Ice chart of the Southern Hemisphere* zeigt ihn in 37° S-Br.

[3]) Annalen der Hydrographie 1879, S. 163 und 665.

[4]) Wyville Thomson, the Atlantic, vol. II, pl. 35 (p. 230), hier reduzirt in Metermaass.

Digitized by Google

Die Expedition der „Gazelle“ aber klärt uns über die Verhältnisse auf den Patagonischen Gründen auf.[1]) Kapt. z. See Freiherr von Schleinitz lothete nämlich (im Februar 1876):

No.	S-Br.	W-Lg.	Temperatur Oberfl.	Temperatur am Boden	Grund mit	Bemerkung
			°	°	m	
1.	47° 2′	63°30′	12.9	8.4	115	in 55 m Tiefe Temp. = 8.8°
2.	43 56	60 52	13.6	6.7	110	„ 55 „ „ „ = 8.5°
3.	36 48	55 35	19.3	17.8	46	Am Eingange des Laplata-Trichters.
4.	35 0	54 25	22.0	17.4	46	

Freiherr von Schleinitz bemerkt dazu: „Die niedrigen Temperaturen sowohl, wie die niedrigen spezifischen Gewichte (zwischen 1.02596 und 1.02610 bei 1. und 2.) indiziren ebenfalls (wie die Stromversetzungen, vgl. oben S. 12) den kalten südlichen Strom, welcher wahrscheinlich aus dem Grossen Ozean kommt, um Kap Horn herum fliessend. Das spezifische Gewicht (1.02612) der nächsten weiter nördlich genommenen Beobachtung No. 3. lässt das Wasser dort als von gleichem Ursprunge erscheinen, wie dasjenige bei 1. und 2., was indess durch die höhere Temperatur namentlich am Boden nicht bestätigt wird. Man hätte sich über diesen Widerspruch zu wundern, wenn die geographische Position der Beobachtung nicht Aufklärung gäbe. Das Wasser muss nach der Temperatur einer atlantischen Tropenströmung angehören, und das geringe spezifische Gewicht findet seine Erklärung darin, dass das Laplata-Wasser sich hier mit dem jener Strömung mischt. Den tropischen Ursprung der Strömung macht ein Vergleich des Tages-Durchschnitts der Lufttemperaturen mit demjenigen der Wassertemperaturen noch wahrscheinlicher, indem derjenige der ersteren am 14. Februar auf 39° S-Br. um 2.8° C. kälter ist als der der letzteren.“ — „Es träfen also darnach in der Gegend des Kap Corrientes drei Wassermassen verschiedenen Charakters zusammen, eine kalte (wahrscheinlich aus dem Grossen Ozean herrührend), eine atlantisch-tropische und das Flusswasser des Laplata.“

Wie man sieht, hat Freiherr von Schleinitz also schon damals die einzig richtige Erklärung der vorgefundenen Phänomene gegeben. Zugleich beseitigt derselbe Beobachter die letzten Bedenken, die etwa gegen die antarktische Herkunft auch des warmen Wassers auf der Patagonischen Bank noch erhoben werden könnten. Die Erwärmung ist nur eine durchaus oberflächliche, überdies ja auch nur in der warmen Jahreszeit eine erhebliche gegenüber dem kalten Falkland-Strom östlich von der Bank. Es sind aber auch gerade über der Patagonischen Bank die Bedingungen für eine lokal starke Erwärmung gegeben und zwar in den abnormen klimatischen Verhältnissen. Allgemein bekannt ist der gewaltige Kontrast zwischen dem Witterungscharakter der Westküste und Ostküste Patagoniens: jene das ganze Jahr hindurch von regenschwangeren Wolken verhüllt, eine der regenreichsten Küsten der Welt — die Ostküste dagegen eines der sonnigsten und trockensten Litorale. „An dieser Küste,“ heisst es im *South American Pilot* (I, 1874, p. 301) „zwischen den Breiten von 40° und 50° S herrscht eine grosse Einförmigkeit der Witterung, indem jene zehn Breitengrade eine viel geringere Verschiedenheit in den Temperaturen verursachen, als man ohne Weiteres annehmen könnte. Die Winde sind gleichfalls regelmässiger als am Laplata, und da die jährliche Regenmenge unvergleichlich viel geringer ist als dort, ist das Klima hier mindestens ebenso warm wie das von Buenos Ayres, und in so hohem Grade trocken, dass das ganze Land, ausser entlang den Flüssen, dürr und steril ist. In einigen Häfen der Küste (San Blas, the Oven, San Antonio u. a.) ist ein Schiff geradezu ruinirt, wenn es mehrere Sommermonate daselbst still liegt; selbst ein Aufenthalt von Wochen ist verderblich, so mächtig ist die Kraft der Sonne, die nur selten von Wolken verdeckt, den ganzen Tag auf das Holzwerk des Schiffes herniederbrennt, das selbst durch Thau nicht angefeuchtet wird. Im Winter kommen wohl scharfe Fröste vor, aber nur Nachts, niemals setzen sie sich in den Tag hinein fort.“

Diese mächtige Insolationswirkung dürfte im Wesentlichen wohl ausreichen, die so auffällige Temperaturerhöhung in den Oberflächenschichten dieser antarktischen Gewässer zu erzeugen. Indess darf auch der folgende Umstand hier Beachtung beanspruchen, auf den bereits oben einmal (S. 3 und 4) hingewiesen worden ist, nämlich die Thatsache, dass unter Kap Horn wie überhaupt in unmittelbarer Nähe des Magellan-Archipels sich wärmeres Wasser findet als weiter in See. Mühry hatte diese Verhältnisse benutzt, um

[1]) Annalen der Hydrographie 1876, S. 367.

Digitized by Google

eine Abzweigung des warmen (nicht existirenden) Patagonischen Stromes nach Westen hin fortzuführen: indess zeigen die von ihm selbst beigebrachten Aussagen von Autoritäten wie Fitz-Roy[1]), Foster und Findlay gerade die umgekehrte Bewegung, also ein Strömen der Gewässer von Nordwest nach Südost und alsdann nach Osten. Wir sehen also das Bild hier bestätigt, welches Petermann auf seiner Stromkarte des antarktischen Ozeans gab (s. oben S. 2). Die grosse Westwindtrift des südlichen Pazifischen Ozeans südlich von 35° S spaltet sich demnach in etwa 40°—45° S-Br.: ein Ast geht als relativ kalter Perustrom nach Norden, ein anderer aber als relativ wärmerer Strom südwärts um das Kap Horn herum. Das hier beobachtete „wärmere" Wasser stammt also aus etwa 40°—45° S-Br. im Pazifischen Ozean. Wendet sich nun dieser Theil der Kap-Horn-Strömung zwischen Falkland-Inseln und Staten-Eiland nordwärts, so bringt er einen kleinen Wärmeüberschuss gegenüber den in der Mitte des Hauptstroms nach Nordost ziehenden Wassermassen bereits mit, wenn er auf die patagonischen Gründe tritt und sich der dort herrschenden starken Insolation aussetzt. Dagegen repräsentirt der Falklandstrom ausserhalb der Bank so recht das kalte Mark jenes grossen antarktischen Stroms, der aus der Südsee durch die Kap-Horn-Strasse eintretend und auch durch antarktisches Wasser aus dem Süden des Südatlantischen Ozeans sich verstärkend in gerader Richtung auf den Agulhasstrom zueilt, um diesen ebenso wie den Brasilienstrom zur Seite zu drängen und so ganz das zu schaffen, was einst Rennell von ihm aussagte: eine strömende Verbindung zwischen der Südsee, dem Südatlantischen und weiterhin auch dem Indischen Ozean.

IV. Schluss.

Fassen wir das gewonnene Resultat nochmals kurz zusammen, so hat sich ergeben:

1. Dass die Brasilienströmung ihrer Hauptmasse nach jedenfalls ihren südsüdwestlichen Weg entlang der Ostküste Südamerikas auch über den 30. Breitengrad hinaus fortsetzt, aber sich von dort an mehr und mehr von der Küste und den Küstenbänken entfernt, bis ihr Westrand in 48° S-Br. und 57° W-Lg. in scharfem Knie nach Osten umbiegt, worauf die ganze warme Strömung quer über den Südatlantischen Ozean in ostnordöstlicher Richtung weiter zieht;

2. dass von Süden her die kalte hauptsächlich von antarktischen und südpazifischen Gewässern gespeiste Kap-Horn-Strömung um die Südspitze Südamerikas herum einen Zweig nordwärts entsendet, der den breiten von der warmen Brasilienströmung bis zur Küste freigelassenen Raum einnimmt, während die Hauptmasse des kalten Stroms in gleicher Richtung wie die umgewendete Brasilienströmung und dieser zur Rechten scharf angelagert den Südatlantischen Ozean überschreitet. —

Es bleiben nunmehr noch einige Bemerkungen zu machen über den kausalen Zusammenhang der hier nachgewiesenen thatsächlichen Vorgänge.

Das Abbiegen der warmen Brasilienströmung von der Küste hat sicherlich mehrere Ursachen. Zunächst ist darin wohl die Einwirkung der Erdrotation zu erkennen, welche den Strom auf der Südhemisphäre nach links, d. h. hier nach Osten hin ablenken wird: als „Abflussströmung" (im Sinne Rennell's) wäre sie sogar besonders dazu prädestinirt, der „Trägheitskurve" zu folgen. Indess empfängt sie auch noch fortdauernd neue Impulse durch die südlich von 30° S-Br. mehr und mehr zur Macht gelangenden Westwinde, welche wenigstens auf die Oberfläche des warmen Stroms nach Osten schiebend einwirken müssen. Während so der Strom nach Osten gedrängt wird, unterliegt er auch gleichzeitig einer Aspiration von Osten her: denn die „strammen Westwinde" beherrschen den ganzen südatlantischen Ozean zwischen 35° und 60° S-Br., und für alles in der Osthälfte dieses Raumes von ihnen in das Indische Gebiet getriebene Wasser muss von Westen her Ersatz geschaffen werden. Diesen bringt sowohl die Brasilienströmung wie auch der Kap-Horn-Strom herbei; beide werden also nicht nur geschoben, sondern auch angesogen durch die „strammen Westwinde."

Es darf indess wohl angenommen werden, dass jenes scharfe, plötzliche Umbiegen des Brasilienstromes, wie es im Verlaufe seiner Westkante zum Ausdruck gelangt, der Hauptsache nach nicht auf den Einfluss der Winde und der Erdrotation zurückzuführen ist, sondern vielmehr auf die mechanische Einwirkung des Kap-Horn-Stroms. Dieser wird von der andern in seiner linken Flanke angerannt, er erweist sich indess als der stärkere und wirft, unterstützt durch die oben erwähnten Winde und die Rotationseinwirkung der Erde,

[1]) „Eine stetige Meeresströmung fliesst längs der Südwestküste des Feuerlandes von Nordwest nach Südost und dann um Kap Horn herum ostwärts etc." Petermann's Mitth. 1872, Seite 132.

Digitized by Google

den warmen Strom nach Osten herum. Dabei splittert aber von dem Hauptkörper der kalten Strömung ein Theil im Westen ab, der als Falklandstrom nach Norden vordringt.

Bei diesem Umbiegen des warmen Stroms wäre es nicht ausgeschlossen auch an eine Verschiebung der Gewässer in der Vertikalen zu denken: etwa in der Weise erfolgend, wie in den Serpentinen der Flüsse die Oberfläche sich auf der äusseren Seite der Kurve hebt. Sollte nicht die oben von der Challenger-Expedition gemeldete, in so auffallend grosse Tiefen vorgeschrittene Erwärmung der Brasilienströmung zum Theil in dieser Weise zu Stande gekommen sein? — Andererseits wäre aber auch die Idee nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen, dass die „strammen Westwinde“ durch ihre Oberflächenimpulse jene südlich fortschreitenden Wassermassen um ihre horizontale Längsaxe zu drehen oder zu rollen sich bestreben, so dass an der Westseite kälteres Wasser aus der Tiefe emporquellen könne. Es darf vielleicht jene oben bereits von einem so zuverlässigen Beobachter wie Kapt. Ringe gemeldete, abnorm niedrige Temperatur von 4.8° in 37.5° S-Br. (oben S. 11) mit solchen Vorgängen in Beziehung gebracht werden. Indess sollen diese Gesichtspunkte hier nur angedeutet werden; da analoge Vorgänge auch in anderen Meeresstrichen nicht fehlen können, würde eine vergleichende Untersuchung derselben an dieser Stelle zu weit führen.

Was endlich die Frage anbelangt, ob der Brasilienstrom bei seinem Zusammenstoss nördlich von den Falkland-Inseln zum Theil in die Tiefe hinabtaucht und unter der kalten Kap-Horn-Strömung nach Süden seinen Weg fortsetzt, so kann dieselbe gegenwärtig noch nicht als gelöst gelten. Eine kürzlich gerade aus dem kritischen Gebiet, nämlich nordwestlich von Süd-Georgien, gemeldete Reihe von Temperatur-Lothungen[1]) gestattet leider in dieser Hinsicht keinerlei bindende Schlüsse, da die einzelnen Temperaturserien unter einander so wenig Uebereinstimmung zeigen, dass sich ebenso wohl die Existenz wie die Abwesenheit eines wärmeren Unterstroms daraus beweisen liesse. — In Bezug auf die Zeugnisse für eine wärmere Oberflächen-Strömung südlich und südöstlich von den Shetland-Inseln kann nur auf die oben bereits genannten Abhandlungen von Dr. G. Neumayer und Dr. A. Mühry nochmals hingewiesen werden, da seitdem neues Material in dieser Richtung nicht beigebracht ist. —

Ein nach der eben gegebenen Darlegung der merkwürdigen Strömungsvorgänge in der Falkland-See korrigirtes Bild des ganzen südatlantischen Stromsystems ist auf der zweiten Karte beigefügt. Dieselbe enthält ausserdem noch eine Veränderung, die wohl auf englischen, aber noch nicht auf deutschen Karten zum Ausdruck gekommen ist, auf die daher besonders hingewiesen sein mag; es betrifft das Vordringen des Agulhasstroms in den südatlantischen Ozean. Die Karten von Berghaus und Petermann lassen denselben schon in 15° bis 18° O-Lg. umkehren; die Beobachtungen deutscher Schiffe ergeben indess, übereinstimmend mit den englischen Stromkarten, dass das warme Wasser des Agulhasstroms bisweilen schon in zirka 5° bis 8° und gewöhnlich in 10° bis 12° O-Lg. in 40° S-Br. angetroffen wird. Einige Zeit (meist nur zwei bis drei Tage hindurch) bevor die Ostindienfahrer auf der Ausreise diese plötzliche Temperaturerhöhung wahrnahmen, sind sie durch kälteres Wasser gekommen, als sie bisher auf ihrer ganzen Fahrt zwischen 38° und 42° S-Br. fanden, und zwar ergiebt sich der Meridian von Greenwich als die mittlere Lage derjenigen Stelle, an welcher das Wasser anfängt sich kälter zu zeigen. Wir sehen also, wie das nach kurzem Zusammenstoss bei den Falkland-Inseln nach Ostnordost nebeneinander fortschreitende Strompaar der Brasilien- und Kap-Horn-Strömung seinem thermischen Wesen nach sich auch noch weithin verschieden zeigt: in etwa 40° S-Br. und 0° Greenwich finden wir dieselbe Grenze noch ausgeprägt, die uns als Südgrenze des Brasilienstroms in 48°—50° S-Br. zwischen 55° und 45° W-Lg. entgegentrat. Erst weit nach Nordosten hin, da wo der Südostpassat die kalten Gewässer der „westafrikanischen“ oder „Benguela-Strömung“ nach Nordwesten über die wärmeren Gewässer der alten „Brasilien-,“ späteren „Verbindungs-Strömung“ hinüberweht, fehlt eine erkennbare Grenze zwischen beiden Wassermassen. Es ist nur sicher, dass die Temperaturen von der Küste aus nach Westen hin langsam zuzunehmen pflegen.

Das neue Bild der Meeresströmungen erinnert nun in mancher Hinsicht an nordatlantische Vorgänge. Der Brasilienstrom ist, wie schon Mühry wollte, dem Golfstrom (d. h. im weitern Sinne, wie ihn die Challenger-Expedition gegeben hat: Antillenstrom und Floridastrom zusammengefasst!) zu vergleichen, die Kap-Horn-Strömung aber als ein Pendant des Labradorstroms hinzustellen. Indess nimmt sich der letztere doch ein wenig zwergmässig neben seinem ungleich stärkeren südatlantischen Ebenbilde aus. Dort unterliegt ja auch der kalte Strom der übermächtigen mechanischen Gewalt des Golfstroms. Einen gemeinsamen

[1]) Annalen der Hydrographie 1882, Seite 741.

Digitized by Google

Zug haben sie aber doch, indem beide zwischen dem Festland und dem warmen blauen Strom eine kalte Strömung über die Küstenbänke entsenden: es entspricht der grüne und kalte Labradorstrom entlang den Neu-England-Küsten bis Kap Hatteras im Norden genau der Falkland-Strömung von Staten Eiland bis Rio de Janeiro des Südens.

Ein bei Weitem vollkommeneres Ebenbild der Vorgänge in der Falkland-See liefert jedoch das Meer südlich vom Kap der Guten Hoffnung. Hier wird der warme Agulhasstrom ebenso wie dort der Brasilienstrom in scharfem Knie nach Osten herumgeworfen; auch hier erweist sich die kalte Strömung als die relativ stärkere, indess vermag eben der unterliegende Strom wenigstens einen Ast (und zwar einen sehr beträchtlichen) von der kalten Strömung abzusplittern, der alsdann seinen Weg nach Nordosten und Norden fortsetzt, um, mit der Verbindungsströmung vermischt, den Benguela- oder Südafrikanischen Strom zu bilden, aus dem sich weiterhin die grosse Aequatorial-Strömung entwickelt. So wird denn auch im südatlantischen Ozean ein in sich geschlossener Kreislauf hergestellt, wie er im Nordatlantischen wohlbekannt ist.

Es dürfte vielleicht für die Wahrscheinlichkeit der in dieser Abhandlung vertretenen Deutung bisher anders aufgefasster Thatsachen sprechen, dass so ähnliche Vorgänge sich auch überall auf ähnliche Ursachen zurückführen liessen.

Tabelle I.

Der Westrand des Brasilienstroms südlich 33° S-Br.

NB. Es sind hier die Positionen, an welchen innerhalb einer Wache von vier Stunden die Wasserwärme um mehr als einen Grad Celsius sich änderte, angegeben, und zwar stets der genaue Schiffsort der jedesmal wärmeren Temperatur.

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
988.	6./1. 77	39° 23′	53° 47′	1°0
1118.	14./1. 79	36 31	52 47	3.1
	= =	36 32	51 12	3.2
	= =	37 9	53 48	1.5
1546.	13./1. 81	40 4	53 46	5.4
	14./1. =	41 54	53 6	1.5
	19./1. =	44 1	57 54	1.4
1630.	8./1. 82	37 53	54 14	2.5
	9./1. =	37 57	54 35	3.3
	= =	38 34	55 41	1.7
1654.	14./1. =	42 1	53 8	3.5
	24./1. =	43 5	55 4	2.0
	25./1. =	43 45	57 30	2.5
1643.	14./1. =	38 56	54 56	3.0
1655.	28./1. =	39 32	54 58	7.6
Engl. Schiffe	5./1. 59	35 29	51 46	4.4
	13./1. 64	38 49	53 39	2.8
	14./1. =	38 50	54 54	4.5
1315.	28./2. 80	35° 35′	53° 40′	2°1
	= =	36 5	52 20	5.7
1384.	28./2. =	38 44	54 48	1.0
	29./2. =	39 50	53 44	4.7
	= =	39 42	53 59	2.3
1517.	27./2. 81	41 35	54 34	3.4
	28./2. =	42 40	55 33	1.2
864.	16./2. 77	36 36	52 22	6.0
	= =	37 38	53 22	5.9
864.	19./2. 77	40° 35′	55° 11′	1°1
	21./2. =	42 16	57 27	1.0
	22./2. =	43 24	57 35	1 0
Engl. Schiffe	15./2. 60	35 20	51 30	4.1
	16./2. =	36 10	53 0	2.6
	23./2. 58	36 15	53 0	3.9
	24./2. =	37 8	53 4	3.3
	25./2. =	38 20	54 15	4.4
	26./2. =	38 49	54 55	2.6
	= =	39 0	55 9	2.5
	15./2. 59	40 6	53 55	4.5
953.	31./3. 78	38° 35′	53° 48′	9°0
1315.	1./3. 80	37 45	53 10	2.7
	2./3. =	38 58	54 17	2.5
	3./3. =	39 56	53 40	3.6
	= =	40 25	54 7	2.6
	6./3. =	45 5	57 32	2.0
	13./3. =	46 6	57 0	1.1
1676.	5./3. 82	45 35	58 31	2.4
1684.	11./3. =	36 39	53 55	4.0
	12./3. =	38 25	54 50	2.7
D. 181.	29./3. 81	46 50	56 49	3.9
D. 229.	24./3. 82	38 55	57 34	1.6
Engl. Schiffe	29./3. 60	41 30	51 15	5°0
	12./3. =	45 30	52 50	3.9

Digitized by Google

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
1529.	20./4. 81	40° 50′	54° 14′	5°8
	22./4. =	42 58	57 10	2.7
1607.	24./4. =	35 17	50 36	2.1
	26./4. =	37 46	52 59	3.4
	27./4. =	38 47	53 7	3.2
	28./4. =	39 19	54 9	2.6
	30./4. =	40 7	53 34	2.1
	= =	40 54	54 4	2.4
831.	29./4. 77	37 47	54 13	1.2
	= =	37 56	54 21	3.5
Engl. Schiff	28./4. 63	33 48	51 7	2.9
993.	27./5. 78	37° 12′	52° 31′	3°0
	28./5. =	38 36	54 6	4.0
1002.	5./5. =	37 21	53 27	4.1
1339.	2./5. 80	40 41	51 24	3.5
	3./5. =	40 23	52 41	2.0
	4./5. =	40 13	53 24	3.3
	= =	40 0	53 6	3.1
	= =	40 43	53 41	6.9
1532.	9./5. 81	34 36	50 41	3.0
	11./5. =	37 48	54 41	2.6
D. 188.	9./5. =	46 15	57 0	ca. 2°
D. 240.	3./5. 82	47 33	57 2	ca. 1.5
D. 256.	21./5. =	43 8	56 55	1.0
Engl. Schiffe	28./5. 59	33 2	48 32	2.0
	1./5. 56	34 40	52 0	6.0
582.	5./6. 74	36° 49′	53° 18′	9°4
	= =	37 12	54 11	1.0
	6./6. =	37 39	54 29	1.3
1382.	9./6. 80	37 12	51 0	1.5
	10./6. =	38 49	52 30	1.3
	12./6. =	40 23	52 16	6.9
	14./6. =	42 5	56 3	2.8
	16./6. =	44 38	56 53	1.3
	17./6. =	46 21	58 14	1.7
1535.	18./6. 81	37 46	49 31	2.0
	20./6. =	40 10	49 43	6.5
	21./6. =	41 29	51 55	4.8
	22./6. =	41 46	52 24	3.6
	23./6. =	43 17	53 51	2.5
	24./6. =	44 5	53 56	4.3
	25./6. =	46 1	56 5	1.0
	26./6. =	46 56	58 19	1.3
1541.	17./6. =	38 52	50 19	2.5
	19./6. =	40 51	49 35	2.0
	23./6. =	43 44	53 49	1.0
	= =	44 9	54 4	4.5
1651.	27./6. =	39 17	50 8	4.1
	= =	39 59	51 1	3.9
	28./6. =	41 19	51 36	1.9
Engl. Schiffe	5./6. 60	41 30	50 50	2.5
	6./6. =	42 50	53 15	4.3
225.	20./7. 71	37° 56′	54° 5′	6°9
135.	21./7. 70	35 3	52 34	8.1
720.	17./7. 76	36 5	51 58	2.5
	18./7. 76	37° 8′	52° 34′	5°2
729.	12./7. =	38 27	49 51	1.3
	15./7. =	42 52	56 3	4.1
1040.	18./7. 78	38 3	46 37	5.8
	= =	38 32	47 45	5.2
	19./7. =	38 50	48 14	3.8
	22./7. =	43 23	52 51	4.3
	23./7. =	44 53	54 2	3.6
	24./7. =	44 56	54 15	3.3
	= =	45 19	57 20	5.3
1086.	13./7. =	33 3	49 11	1.9
	15./7. =	37 30	53 46	6.6
1193.	4./7. 79	40 3	51 10	4.0
	= =	40 18	51 22	3.6
	5./7. =	41 7	52 2	1.2
	6./7. =	42 32	52 28	1.5
	7./7. =	42 40	52 33	1.9
	= =	42 24	52 33	3.1
	8./7. =	40 45	52 20	2.5
1356.	6./7. 80	35 0	48 51	2.9
	8./7. =	37 47	53 35	3.5
	9./7. =	39 12	55 45	1.3
1400.	16./7. =	33 38	47 53	1.6
	20./7. =	39 27	50 47	6.0
	21./7. =	40 20	52 56	5.6
	= =	40 33	53 27	4.2
	23./7. =	43 49	57 50	1.3
1493.	7./7. 81	34 56	52 21	4.5
	9./7. =	38 11	55 8	2.5
1563.	8./7. =	35 32	50 5	1.1
	9./7. =	36 56	52 28	8.2
	10./7. =	38 38	54 7	2.6
	= =	39 10	53 47	1.5
1585.	6./7. =	35 51	50 58	2.1
	= =	35 54	51 37	2.4
	7./7. =	36 38	52 33	3.2
	8./7. =	38 6	53 58	2.9
1599.	9./7. =	39 24	53 19	6.2
	10./7. =	41 40	53 41	3.0
	11./7. =	43 10	54 42	2.7
1651.	2./7. =	44 20	51 38	1.1
D. 245.	23./7. 82	41 26	56 22	1.5
	= =	43 18	57 11	2.0
Engl. Schiffe	16./7. 61	34 50	52 10	7.9
	17./7. =	35 40	52 10	7.2
	19./7. =	38 11	53 41	6.9
	23./7. =	38 19	53 5	7.2
	= =	39 25	54 45	5.9
648.	15./8. 75	32° 10′	49° 4′	4°1
	17./8. =	32 58	50 12	1.9
	18./8. =	34 27	51 10	2.2
	= =	34 54	51 27	2.2
986.	6./8. 78	36 38	53 27	1.5
987.	20./8. =	35 35	51 16	4.6
	= =	36 20	51 56	3.1
	21./8. =	38 53	54 28	4.3
	23./8. =	41 1	55 25	4.3
	= =	41 18	55 16	1.6

Digitized by Google

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
1005.	4./8. 78	33° 3′	49°23′	3°0
	5./8. =	36 6	52 50	1.8
	6./8. =	36 7	53 24	2.5
1041.	7./8. =	37 48	53 11	1.5
	8./8. =	38 53	53 29	1.2
1046.	27./8. =	35 7	51 34	6.3
	28./8. =	35 45	52 21	2.3
	= =	36 1	52 40	1.3
	29./8. =	36 32	53 22	2.1
	= =	37 6	53 57	2.0
	30./8. =	39 14	55 36	2.8
1354.	21./8. 80	34 0	49 11	2.6
	25./8. =	38 3	52 37	5.2
1366.	3./8. =	36 46	51 21	1.3
	4./8. =	37 20	52 26	5.6
	7./8. =	39 34	54 24	5.9
	= =	41 3	53 49	5.1
	9./8. =	43 20	58 2	1.7
1411.	20./8. =	36 20	51 36	6.9
	21./8. =	38 6	53 15	6.0
	= =	38 37	53 22	2.1
	22./8. =	39 13	53 43	2.8
	= =	39 23	54 4	4.3
1413.	13./8. =	36 24	50 41	7.4
	14./8. =	37 19	51 45	5.5
	= =	37 33	52 0	7.9
	16./8. =	40 14	54 0	2.7
	= =	40 38	54 42	2.2
	21./8. =	44 21	57 6	1.7
1421.	13./8. =	43 2	54 23	6.0
	14./8. =	35 5	57 39	3.2
1520.	11./8. 81	34 32	51 5	5.6
1533.	13./8. =	35 52	50 10	1.7
	14./8. =	36 1	50 51	1.7
	16./8. =	36 19	53 4	2.9
	= =	36 40	53 30	3.9
1598.	18./8. =	34 23	53 19	10.4
	22./8. =	42 34	56 23	3.0
	23./8. =	43 2	56 28	2.9
1669.	19./8. =	39 41	52 57	4.9
	20./8. =	42 22	55 14	4.0
	21./8. =	43 35	56 45	2.1
D. 194.	23./8. =	44 45	55 33	4.0
	24./8. =	41 45	55 13	3.2
Engl. Schiffe	2./8. 62	37 1	52 40	2.2
	3./8. =	37 21	52 56	2.8
	= =	38 8	53 9	3.9
	= =	38 33	53 41	5.0
	6./8. 61	38 28	52 42	2.8
150.	1./9. 70	35° 5′	51°26′	8°8
1010.	28./9. 78	35 54	51 39	5.1
	30./9. 78	39 5	54 56	5.7
1044.	10./9. =	37 26	50 5	1.2
	12./9. =	40 22	51 11	2.0
	13./9. =	41 20	51 17	5.4
	= =	41 49	52 19	4.5
	14./9. =	42 29	54 3	4.4
	= =	42 59	55 2	5.1

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
1509.	29./9. 80	36°53′	51°41′	6°0
	30./9. =	37 0	51 50	3.0
	= =	38 0	53 49	3.0
1609.	4./9. 81	40 32	51 34	3.0
	= =	41 41	52 58	3.0
	5./9. =	42 32	53 46	1.5
1614.	6./9. =	35 38	51 31	1.8
	10./9. =	37 39	51 48	1.8
	13./9. =	38 21	52 30	2.0
	19./9. =	41 15	51 54	5.0
	= =	41 22	52 44	5.5
	20./9. =	41 38	54 14	1.8
	= =	41 49	54 45	4.1
1668.	4./9. =	38 34	52 35	10.1
	7./9. =	41 39	55 11	3.6
	9./9. =	43 4	55 26	1.5
	= =	44 9	56 56	2.6
1782.	6./9. 82	35 15	52 8	2.3
	= =	36 14	53 14	4.5
	8./9. =	38 13	53 11	5.3
	9./9. =	38 50	53 21	4.2
	10./9. =	39 5	53 48	3.1
	= =	39 15	54 12	7.2
D. 155.	21./9. 80	48 16	57 1	3.3
Engl. Schiff	5./9. 62	36 33	50 2	3.6
	8./9. =	39 22	52 30	5.9
	9./9. =	42 6	53 44	6.7
	= =	43 1	54 35	6.4
1094.	26./10. 78	35°21′	48°43′	2°7
	29./10. =	36 55	47 49	1.9
	30./10. =	36 36	51 10	3.6
	31./10. =	39 0	55 12	4.1
	= =	38 44	54 34	1.9
	= =	37 30	52 31	1.8
1359.	30./10. 80	34 54	51 41	4.0
	= =	35 0	52 19	1.3
	31./10. =	36 10	53 33	3.0
1423.	17./10. =	38 54	52 35	2.7
	18./10. =	40 24	54 6	3.5
	= =	40 52	54 1	1.9
1509.	1./10. =	38 31	53 15	4.1
	2./10. =	38 48	53 59	3.3
	3./10. =	40 47	53 46	2.4
	5./10. =	43 13	54 17	4.3
	6./10. =	42 48	53 9	2.0
	8./10. =	43 29	54 12	2.9
Engl. Schiffe	17./10. 56	37 52	53 35	7.3
	= =	38 35	52 35	3.9
	25./10. 60	40 24	53 10	7.2
	= =	40 31	54 6	5.0
548.	24./11. 73	36°21′	52°53′	5°8
	25./11. =	37 39	53 42	2.2
	= =	38 38	54 47	2.2
	27./11. =	39 48	56 17	2.0
1076.	6./11. 78	34 49	48 43	1.6
	8./11. =	35 31	50 24	3.6
	9./11. =	35 43	50 26	2.3
	11./11. =	39 28	54 30	6.5

Digitized by Google

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
1359.	4./11. 80	40° 40′	55° 58′	3°1
	5./11. =	41 20	56 16	1.1
1556.	20./11. 81	37 56	51 54	2.1
	21./11. =	38 48	52 13	1.6
	22./11. =	39 12	52 58	4.0
1611.	15./11. =	39 1	52 32	3.6
	16./11. =	40 51	54 12	6.5
	= =	40 53	54 5	6.5
	17./11. =	41 10	53 14	2.2
1649.	28./11. =	38 23	47 51	2.1
	30./11. =	39 3	49 21	1.1
1699.	21./11. =	34 28	51 56	3.0
	23./11. =	37 53	53 54	3.3
	= =	38 33	54 28	2.0
	24./11. =	39 39	55 33	2.2
D. 285.	6./11. 82	46 9	56 23	1.6
Engl. Schiff	29./11. 55	49 2	46 20	6.1
1062.	22./12. 78	39° 33′	49° 8′	1°2
	23./12. =	42 8	54 58	3.0
1255.	29./12. =	37 44	53 23	6.5
1453.	7./12. 80	38 26	54 26	3.4

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
1518.	7./12. 80	38° 52′	52° 45′	5°6
1508.	16./12. =	40 11	54 5	5.5
1649.	2./12. 81	41 4	48 55	2.1
	4./12. =	42 8	49 15	1.8
	6./12. =	42 28	50 25	3.0
	10./12. =	46 37	51 39	2.1
	11./12. =	47 50	51 59	1.5
1679.	13./12. =	36 24	53 25	2.5
	14./12. =	37 42	53 27	2.3
	18./12. =	40 9	56 36	2.0
	19./12. =	41 42	55 10	1.1
	= =	42 3	54 56	2.8
Engl. Schiffe	3./12. 58	35 45	51 19	1.7
	4./12. =	36 48	52 18	4.1
	5./12. =	38 14	53 10	6.1
	5./12. 59	38 50	54 20	3.5
	7./12. =	41 10	54 30	1.8
	10./12. =	38 51	54 11	5.4
	4./12. 62	39 36	54 17	7.8
	6./12. =	41 30	54 31	2.8
	= =	42 14	53 6	7.8
	18./12. 63	41 7	51 3	4.5

Tabelle II.

Der Südrand des Brasilienstroms.

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
648.	24./1. 76	48° 47′	48° 42′	1°8
1603.	12./1. 81	48 51	48 44	1.5
1358.	4./1. =	48 0	43 0	1.0
1356.	14./1. =	48 58	48 30	1.8
	15./1. =	48 0	46 0	1.4
	17./1. =	44 47	39 27	1.7
1574.	11./1. 82	49 16	53 53	1.1
1551.	21./1. =	50 34	48 25	1.1
	22./1. =	49 8	49 29	1.1
	23./1. =	47 16	47 33	3.1
1563.	29./1. =	49 36	47 51	1.1
	30./1. =	49 0	45 59	3.4
1348.	14./1. 81	48 40	45 12	2.3
	15./1. =	47 50	44 10	1.1
1585.	8./1. 82	48 48	53 16	2.1
	= =	48 36	53 12	1.0
	9./1. =	48 4	52 0	1.0
1669.	23./1. =	49 32	44 54	1.6
	= =	48 58	44 23	1.9
	26./1. =	42 53	34 20	1.5
1086.	19./1. 79	48 43	54 19	1.0
	21./1. =	44 22	50 8	3.5
1193.	17./1. 80	49.48	46 46	4.5
1782.	31./1. 83	48 49	44 53	1.3
135.	2./2. 71	47° 30′	41° 34′	1°3
1400.	24./2. 81	47 42	43 13	2.2
1382.	18./2. =	48 8	44 4	3.3

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
1366.	9./2. 81	48° 38′	47° 42′	4°0
1046.	18./2. 79	47 51	45 9	2.2
	= =	47 8	44 15	1.2
1003.	8./2. =	49 16	47 53	4.2
1004.	14./2. =	49 18	44 41	1.0
	15./2. =	47 30	42 54	4.0
	16./2. =	45 7	40 54	2.8
	17./2. =	44 31	39 51	3.8
	19./2. =	42 42	35 39	1.2
1010.	20./2. =	50 3	48 54	3.4
	21./2. =	49 17	46 2	1.8
	22./2. =	47 43	45 3	2.0
1163.	5./2. 80	50 42	43 46	1.5
1782.	2./2. 83	46 40	40 22	2.1
729.	1./3. 77	49° 10′	49° 5′	2°5
582.	17./3. 75	47 36	43 33	2.2
	= =	46 32	42 44	1.3
1411.	8./3. 81	50 18	49 31	1.0
	9./3. =	48 37	46 5	1.6
1598.	27./3. 82	49 32	50 47	4.0
1610.	28./3. =	50 37	46 1	2.1
Engl. Schiff	3./3. 60	45 50	52 50	3.9
1394.	8./4. 81	48° 29′	49° 25′	3°0
1421.	17./4. =	48 24	46 13	3.7
1423.	24./4. =	49 38	48 51	5.6
1459.	27./4. =	48 53	51 37	2.6

Digitized by Google

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
1649.	18./4. 82	49°27′	47°41′	2°4
1688.	31./4. =	49 9	49 12	2.7
Engl. Schiff	11./4. 56	46 28	43 24	3.9
1040.	4./5. 79	48°52′	51°28′	2°8
1453.	22./5. 81	50 3	48 24	1.0
	23./5. =	49 29	46 10	3.5
	24./5. =	47 5	45 0	2.4
	25./5. =	45 38	42 54	1.5
	= =	45 14	42 13	2.3
1642.	5./5. 82	48 3	47 54	2.5
	6./5. =	46 47	46 4	2.2
	8./5. =	42 22	42 41	1.6
	12./5. =	42 8	38 22	1.6
1630.	28./5. =	48 28	43 27	3.0
1621.	5./5. =	48 47	48 41	1.2
	= =	48 18	47 55	2.3
1675.	31./5. =	47 57	53 9	3.5
Engl. Schiffe	5./5. 61	47 54	54 26	3.9
	23./5. 59	49 18	48 32	4.0
1255.	8./6. 80	48°54′	48° 4′	5°2
1508.	30./6. 81	48 12	54 48	1.0
1643.	24./6. 82	49 0	49 23	4.5
1649.	24./6. =	48 47	47 15	1.6
1655.	21./6. =	49 22	41 57	1.0
	22./6. =	46 24	40 8	1.3
1679.	21./6. =	48 10	41 46	2.0
1693.	24./6. =	49 31	46 34	2.2
	25./6. =	48 35	45 55	3.0
	= =	48 6	45 32	4.6
	= =	47 10	44 48	4.1
1074.	3./7. 79	48°59′	44°36′	2°5
	4./7. =	47 28	41 18	3.1
	= =	46 41	40 9	4.0
1082.	1./7. =	48 32	44 26	2.9
1265.	24./7. =	48 54	45 29	1.7
	= =	48 44	44 44	2.4
	27./7. =	46 29	32 29	1.3
	30./7. =	45 4	21 46	1.3
1508.	1./7. 81	46 27	53·21	2.8
	= =	44 58	52 33	3.5
	3./7. =	42 53	51 40	2.2
1509.	13./7. =	48 23	49 9	2.8
1354.	9./7. =	48 55	46 18	4.3
	11./7. =	47 10	44 6	1.0
1676.	14./7. 82	47 36	40 36	1.5
1680.	5./7. =	48 2	42 23	1.6
1684.	30./7. =	46 40	50 1	1.6
	= =	45 54	48 48	1.9
1699.	24./7. =	47 32	43 14	3.5
	27./7. =	42 25	35 18	1.6

Journal-No.	Datum	S-Br.	W-Lg.	Diff. °C.
Engl. Schiffe	9./7. 57	47°13′	50°46′	4°0
	23./7. =	49 10	46 44	3.0
	4./7. 60	48 5	39 30	4.0
548.	3./8. 74	48°58′	49° 4′	2°9
1107.	20./8. 78	48 57	46 50	2.5
1517.	16./8. 81	45 16	39 50	1.2
	17./8. =	43 37	39 48	1.1
1607.	31./8. =	49 20	37 30	1.7
1117.	26./9. 78	48°35′	41°26′	2°7
	30./9. =	43 41	35 38	1.7
1118.	23./9. =	49 20	46 43	1.5
1518.	4./9. 81	50 25	49 8	2.6
	6./9. =	46 19	44 24	1.0
Engl. Schiff	6./9. 56	48 18	46 50	4.0
953.	27./10. 78	48°48′	51°18′	2°6
1315.	12./10. 80	47 40	51 40	5.4
1336.	31./10. =	48 14	46 34	1.9
1516.	19./10. 81	48 10	45 39	2.8
	22./10. =	43 33	38 19	1.8
1529.	16./10. =	48 44	52 31	3.1
	= =	48 0	50 29	2.8
1532.	28./10. =	49 9	44 3	1.3
Engl. Schiff	21./10. 59	47 15	51 4	2.2
1332.	14./11. 80	48°36′	46°46′	2°5
1334.	23./11. =	48 53	52 14	2.6
1362.	18./11. =	50 42	53 43	2.6
	19./11. =	48 31	50 7	2.4
	20./11. =	47 50	47 15	1.1
	21./11. =	46 56	45 19	1.1
1532.	3./11. 81	43 20	32 12	2.0
1535.	22./11. =	50 3	48 11	1.8
Engl. Schiffe	29./11. 55	49 2	46 20	6.1
	26./11. 63	48 10	50 56	3.8
225.	22./12. 71	47°30′	44°30′	1°0
1005.	1./12. 78	49 30	51 42	1.3
	= =	49 10	51 10	2.7
1533.	17./12. 81	47 2	47 21	1.1
1541.	5./12. =	49 21	44 54	3.0
1575.	19./12. =	47 41	52 59	3.4
	= =	46 30	51 50	2.1
1651.	20./12. =	46 6	49 30	4.2
Engl. Schiffe	15./12. 60	48 58	51 39	3.2
	18./12. 62	49 44	49 30	1.1
	19./12. =	49 7	48 17	2.2
	= =	48 1	47 26	1.2

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
V. Jahrgang 1882.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **3.**

Typische Witterungs-Erscheinungen.

Von
Dr. ***J. van Bebber,***
Vorsteher der Abtheilung III der Deutschen Seewarte.

HAMBURG, 1882.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Inhalt.

		Seite
	Einleitung	1
I.	Methode der Untersuchung und Material	2
II.	Frequenz der einzelnen Zugstrassen im Allgemeinen und in der jährlichen Periode	4
III.	Gruppirung der Einzelfälle nach kälterer und wärmerer Jahreszeit	6
IV.	Verhältniss der Frequenz der Zugstrassen zu dem Vorkommen der Minima überhaupt. Erratische Bahnen	7
V.	Mittlere Tiefe der Minima auf den Zugstrassen. Sturmzentra	7
VI.	Mittlere Geschwindigkeit der Minima auf den Zugstrassen	8
VII.	Konstruktion und Anordnung der Karten	9
VIII.	Luftdruck-Vertheilung für die einzelnen Zugstrassen und Folgerungen hieraus	10
IX.	Windstärke in der Umgebung der Depressionen auf den einzelnen Zugstrassen	16
X.	Positionen der Minima auf Zugstrasse I	17
XI.	Lage und Bedeutung der kontinentalen Axe bei den einzelnen Zugstrassen	18
XII.	Temperatur-Vertheilung für die einzelnen Zugstrassen. Folgerungen hieraus	18
XIII.	Kombination von Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung: Luftdruck-Vertheilung in der Höhe. Zusammenfassung der beiden vorhergehenden Sätze. Die Gesammt-Luftbewegung als Träger der Wirbelbewegung	24
XIV.	Höhe der Wirbelbewegung, Axe des Wirbels, obere Wolken	26
XV.	Die Gesammtbewegung der Atmosphäre auf der nördlichen Hemisphere. Die barometrischen Maxima	27
XVI.	Einige Folgerungen aus dem allgemeinen Satze über die Fortbewegung der Depressionen	28
XVII.	Erhaltungstendenz bei den einzelnen Zugstrassen. Aufeinanderfolge von Depressionen. Luftdruck-Vertheilung vor Erscheinen der Depression	29
XVIII.	Fortpflanzung der Depression bei verschiedener Vertheilung des Luftdrucks und der Temperatur	30
XIX.	Anwendung des Satzes auf die Wetterprognose. Erweiterung des Gebietes für die täglichen synoptischen Karten. Vermehrung der Stationen in niederen Breiten. Wolkenstudien	30
XX.	Wirkungen der Depressionen auf den einzelnen Zugstrassen	31
XXI.	Charakteristik der einzelnen Zugstrassen und ihre Beziehungen zu den Witterungs-Phänomenen Zentraleuropas:	
	1. Zugstrasse I, kältere Jahreszeit	37
	" I, wärmere "	38
	2. Zugstrasse II, kältere Jahreszeit	38
	" II, wärmere "	39
	3. Zugstrasse III, Gruppe III_a	39
	" III, " III_b	39
	4. Zugstrasse IV, kältere Jahreszeit	39
	" IV, wärmere "	40
	5. Zugstrasse V_a	41
	6. Zugstrasse V_b, kältere Jahreszeit	41
	" V_b, wärmere "	42
XXII.	Abnorme Bahnen der Depressionen	42
XXIII.	Form der Depressionen	44

Digitized by Google

No. **3.**

Typische Witterungs-Erscheinungen.*)

Von Dr. **J. van Bebber,**
Vorsteher der Abtheilung III der Deutschen Seewarte.

Einleitung.

Zwar hat die Anwendung des barischen Windgesetzes zu einer ganzen Reihe neuer Erkenntnisse über Witterungs-Phänomene und ihren Verlauf geführt, allein man wird zugeben müssen, dass die ausübende Witterungskunde und speziell die Wetterprognose geringere Fortschritte gemacht hat, als man zuerst erwartete, obgleich schon seit vielen Jahren fast alle zivilisirten Staaten die Pflege und Förderung dieses überaus wichtigen Zweiges der meteorologischen Wissenschaft sich angelegen sein liessen.

Inzwischen sind viele Theorien aufgetaucht, unter diesen ganz hervorragende — ich nenne nur die genialen Arbeiten Ferrels — allein diese haben der praktischen Meteorologie sehr wenig genützt, und dabei sind einige theoretische Erklärungs-Versuche mehr geeignet, unklare Vorstellungen über atmosphärische Vorgänge zu erwecken, als zum Verständnisse derselben beizutragen. Die Kenntniss thatsächlicher Verhältnisse auf Grund eines sowohl in räumlicher als zeitlicher Beziehung reichhaltigen und zuverlässigen Materials sind für uns zunächst noch viel wichtiger, als alle Theorien, denen die Hauptbedingung, eine breite und feste Basis fehlt. Die ersteren zu erweitern muss zunächst unser Hauptzielpunkt sein, und dann wird sich hierauf leichter und sicherer die Theorie aufbauen lassen.

Der um die Entwickelung der neueren Meteorologie hochverdiente und leider der Wissenschaft durch den Tod zu frühe entrissene Direktor des Dänischen Institutes, Kapt. Hoffmeyer, hat an einer Reihe von Beispielen zweifellos nachgewiesen, dass die Witterungs-Verhältnisse im Winter in Nordeuropa abhängen von der vorherrschenden Luftdruck-Vertheilung auf dem nordatlantischen Ozean und hiermit war gleichzeitig wiederholt der Beweis geliefert, dass es zum Verständnisse der Witterungs-Phänomene in einer bestimmten Gegend nicht genügt, einfach Beobachtungen auf eng begrenztem Gebiete, und mögen sie auch noch so zuverlässig und sorgfältig angestellt sein, in Betracht zu ziehen, sondern dass die Einzel-Erscheinungen nur dann verstanden und richtig gedeutet werden können, wenn wir sie in Zusammenhang bringen mit den grossen atmosphärischen Bewegungen, indem wir von erhöhtem Standpunkte alle thätigen Kräfte und ihre Wirkung im Ganzen und im Einzeln übersehen.

Die Untersuchungen Hoffmeyers**) wurden noch erheblich ergänzt durch Einführung des grossen barometrischen Maximums der Rossbreiten und desjenigen Asiens in den Kreis der Betrachtung durch Teisserenc de Bort***), welche, in Wechselwirkung mit dem nordatlantischen Minimum, durch ihre verschiedenen Lagen und Verschiebungen den vorherrschenden Witterungs-Charakter Europas beherrschen, so dass die Resultate Hoffmeyers auch für Mitteleuropa verallgemeinert wurden.

Nach diesen Untersuchungen ist durch die vorherrschende Luftdruck-Vertheilung auch der vorherrschende Witterungs-Charakter bestimmt, und hierdurch sind somit die ersten Anhaltspunkte einer

*) Eine vorläufige Mittheilung über diesen Gegenstand von demselben Verfasser findet sich in der Einleitung zur „Monatliche Uebersicht der Witterung für jeden Monat des Jahres 1882", Jahrgang VII.
Vergleiche auch Einleitungen zu der „Monatliche Uebersicht der Witterung", 2. Jahrgang 1877, 5. Jahrgang 1880 und 6. Jahrgang 1881.

**) Hoffmeyer: „Die Vertheilung des Luftdruckes über dem nordatlantischen Ozean während des Winters und deren Einfluss auf das Klima von Europa", Vortrag (gehalten in der Meteorologen-Versammlung zu Paris im August 1878) abgedruckt in der Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie 1878, S. 337 ff.

***) Teisserenc de Bort: „Étude sur l'hiver de 1879—1880 et recherches sur la position des centres d'action de l'atmosphère dans les hivers anormaux", in den „Annales du Bureau Central météorol. de France. Année 1881, IV. Météorologie générale."

Digitized by Google

Wetterprognose auf längere Zeit voraus gegeben. Es wird sich zuvörderst darum handeln, Gesetzmässigkeiten für die Beharrlichkeit und Veränderlichkeit der Druck-Vertheilung oder eine Periodizität derselben nachzuweisen, dann wäre eine feste Grundlage geschaffen, welche in der Praxis eine lohnende Anwendbarkeit jedenfalls haben würde.

Ist aber auch die allgemeine Wetterlage gegeben, so folgt daraus allerdings der vorherrschende Witterungs-Charakter für ein grösseres Gebiet, allein es kommt noch eine Reihe anderer Erscheinungen in Betracht, welche diesen allgemeinen Charakter für ganze Länderstriche beträchtlich alteriren, ja umkehren können. Vor Allem sind es die barometrischen Depressionen, ihre Bewegungen und Umwandlungen, welche die ausserordentliche Manigfaltigkeit in den Witterungs-Phänomenen bedingen, unter deren Einfluss die Temperatur, Niederschlags-Verhältnisse, Bewölkung, überhaupt die meteorologischen Elemente, trotz des im allgemeinen vorwaltenden bestimmten Witterungs-Charakters, für die einzelnen Gegenden so beträchtliche Schwankungen zeigen.

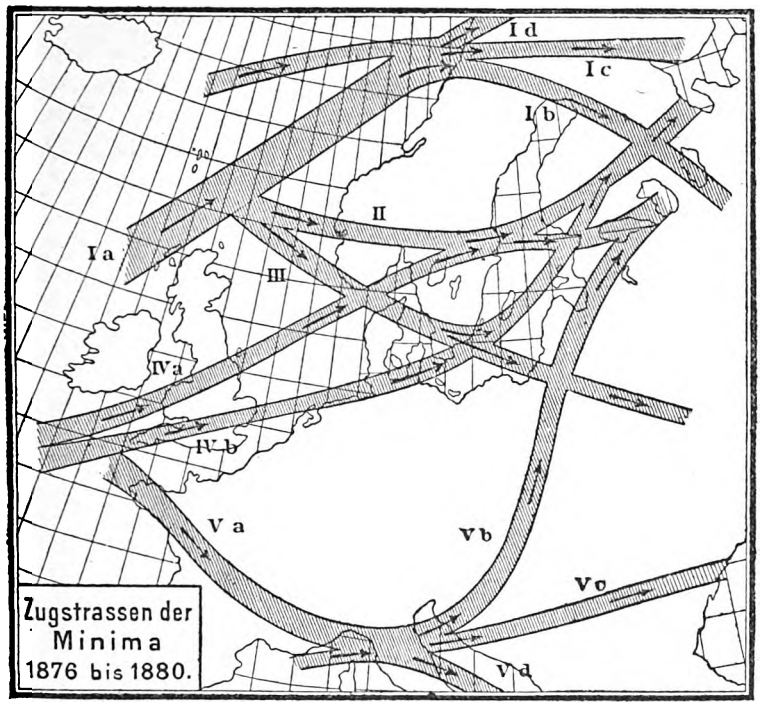
Daher ist das Studium der Depressionen in Anlehnung an die eingangs dargelegten Gesichtspunkte für die Entwickelung der praktischen Meteorologie von der grössten Wichtigkeit. Einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Depressionen zu geben, ist der Zweck der gegenwärtigen Untersuchung. In den Einleitungen zu der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ für die Jahrgänge 1877, 1880 und 1881 wurden die geographische Vertheilung, die Zugstrassen, die Geschwindigkeit, die Tiefe und Veränderlichkeit der Minima für die einzelnen Gebietstheile für den Zeitraum 1876—1880 eingehend erörtert. In der gegenwärtigen Arbeit sollen die Fragen besprochen werden, welchen Einfluss haben die Depressionen auf die Witterungs-Zustände unserer Gegenden und ihre Aenderungen, und ist nicht aus der jeweilig gegebenen Wetterlage und ihrer Aenderungs-Tendenz eine für die Praxis verwendbare Regel für die Richtung und Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Depressionen abzuleiten? oder kurz, welches Wetter haben wir bei einer gegebenen Vertheilung der meteorologischen Elemente für die nächste Zeit zu erwarten? Mit der vollständigen Lösung dieser Aufgabe wäre das langersehnte Ziel, nämlich die sichere Vorausbestimmung des Wetters erreicht, und die Wissenschaft hätte der Praxis einen Dienst von schwer zu übersehender Tragweite geleistet. Bisher hat dieses Problem noch allen Angriffen unerschütterlich Widerstand geleistet und aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte dasselbe nur nach und nach seiner Lösung harren, so dass wir, wie in vielen anderen Dingen, auch hier uns der Wahrheit langsam und so zu sagen im Zickzack nähern. Daher dürfte dieser kleine Beitrag, welcher diesem Zwecke dienen und uns wenigstens einen Schritt der Lösung näher bringen soll, von Interesse und Nutzen sein und insbesondere zum weiteren Studium dieses Gegenstandes nach der von uns eingeschlagenen Methode anregen.

I. Methode der Untersuchung und Material.

Wie bereits bekannt, verfolgen die Depressionen mit Vorliebe gewisse Zugstrassen, die je nach der Jahreszeit verschieden sind. Diese sind auf nebenstehendem Holzschnitte übersichtlich dargestellt und mit den römischen Ziffern I, II, III etc. bezeichnet, welcher Bezeichnung wir uns künftighin der Einfachheit wegen durchweg bedienen wollen. Um nun die Untersuchung über die Fortpflanzung der Depressionen nach einheitlichen Grundsätzen durchführen zu können und in der Vorraussicht, am meisten typische Verhältnisse zu treffen, wurden die in Betracht fallenden Depressionen nach den einzelnen Zugstrassen geschieden und nur solche in Rechnung gezogen, in welchen deutlich ausgeprägte Depressionen eine grössere Strecke einer Zugstrasse zurücklegten. Alle übrigen Depressionen, welche wir mit dem Namen „erratische Minima“ bezeichnen wollen, wurden vorläufig aus der Betrachtung ausgeschlossen. Nur diejenigen Minima, welche ganz aussergewöhnliche Bahnen verfolgten, wurden besonders untersucht und zwar aus dem Grunde, weil diese an und für sich ein hohes Interesse bieten müssen und eine Prüfung zulassen, ob die bei den Zugstrassen aufgefundenen Regeln gleichzeitig bei diesen Bahnen unter abnormen Verhältnissen Anwendung finden können.

Von besonderer Wichtigkeit erschien es, die Witterungs-Zustände, welche die den verschiedenen Zugstrassen angehörenden Depressionen begleiten, nach einander verfolgen zu können, um insbesondere für unsere Gegenden beurtheilen zu können, wie sich die meteorologischen Elemente ändern, wenn eine Depression zuerst erscheint und eine der allgemeinen Wetterlage entsprechende Zugstrasse einschlägt. Zu

Digitized by Google



diesem Zwecke wurden die Zugstrassen I, II, III und IV in je drei Abschnitte getheilt, indem von den äussersten Stationen unserer Küste, also von Borkum und Memel, auf dieselben Senkrechte gefällt wurden, so dass der westlich liegende Theil der Zugstrasse der Vorderseite, der mittlere dem Vorübergang und der östliche der Rückseite für unsere Gegenden entsprechen, wobei noch auf die einzelnen Bahnen nach den von der Seewarte herausgegebenen Bahnen- und Wetterkarten Rücksicht genommen wurde. Von der Zugstrasse V wurden nur V_a und V_b jede für sich betrachtet und einstweilen der Theil südlich von den Alpen und V_c und V_d vernachlässigt. Es sei jedoch ausdrücklich bemerkt, dass ich keineswegs die Ansicht vertrete, dass die Depressionen südlich von den Alpen auf die Witterung in Deutschland keinen Einfluss haben und die Behauptung als irrig bezeichnet werden muss, dass die Alpen eine vollständige Wetterscheide bilden. Auch die Depressionen, welche von der Adria ausgehend, ostwärts oder südwärts weiter wandern, sind nicht ohne Einfluss auf unsere Witterungs-Zustände, indem sie sehr oft die Wind-Verhältnisse also auch das Wetter des westlichen Europas in hohem Maasse modifiziren. Die Untersuchung dieser Depressionen wurde hauptsächlich wegen des unzureichenden Materials zunächst noch nicht durchgeführt.

Die bei dieser Arbeit in Betracht kommenden Witterungs-Elemente beschränken sich hauptsächlich auf Luftdruck-Vertheilung, Luftdruck-Aenderung in den letzten 24 Stunden, auf Temperatur-Vertheilung und Abweichung derselben von der Normalen, auf Bewölkung, Regenmengen und Regen-Wahrscheinlichkeit. Für Zugstrasse III und IV wurde auch die relative Feuchtigkeit in den Kreis der Untersuchung gezogen. Alle diese Elemente sind durch Karten dargestellt, welche die Gesammtwirkung der Depressionen für die einzelnen Abschnitte der verschiedenen Zugstrassen darstellen. Damit man über die Positionen der Depressionen, welche in Rechnung gezogen wurden, sofort orientirt ist, wurden diese in den einzelnen Karten durch Punkte und Punkte mit Kreisen (⊙) bezeichnet, von denen die letzteren diejenigen Depressionen bezeichnen, welche bei dieser Position in der Umgebung stürmische Winde erzeugten (Sturmzentra). Die Beobachtungs-Daten beziehen sich durchweg auf den Morgen und zwar 8^h a. m. (für Deutschland, Skandinavien, Dänemark, Grossbritannien und in der kälteren Jahreszeit für Frankreich) resp. 7^h a. m. (für Russland, Oesterreich und in der wärmeren Jahreszeit für Frankreich).

Abgesehen von der gewohnten Reduktion des Luftdruckes auf das Meeresniveau wurden auch die Temperatur-Angaben, der Vergleichbarkeit wegen, nach den von Wild und Jelinek gegebenen Tabellen auf 8^h a. m. und das Meeresniveau reduzirt.

Das zu der gegenwärtigen Arbeit benutzte Material, welches sich ausschliesslich auf den Zeitraum 1876 bis 1880 inkl. erstreckt, ist folgendes: 1) Wetterkarten der Deutschen Seewarte, 2) Bahnenkarten aus der von der Seewarte herausgegebenen „Monatliche Uebersicht der Witterung", 3) Bulletin international du Bureau central météorologique de France, 4) Meteorologisches Bulletin des Physikalischen Observatoriums zu St. Petersburg, 5) Annalen des Physikalischen Zentral-Observatoriums, Petersburg, 6) Wetterkarten der Oesterreichischen Zentral-Anstalt, 7) Meteorologische Beobachtungen in Oesterreich, 8) Bulletin des Observatorio do infante D. Luiz, 9) Annales del instituto y observatorio de Marina de San Fernando, 10) Meteorologia italiana, Bolletino mensile, 11) Bulletin météorologique du Nord, 12) Meteorologisk Aarbog udgived af det Danske meteorologiske Institut, 13) Jahrbuch des norwegischen meteorologischen Institutes.

Digitized by Google

II. Frequenz der einzelnen Zugstrassen im Allgemeinen und in der jährlichen Periode.

Um zunächst einen Ueberblick der einzelnen Fälle zu geben, welche zur Berechnung der Mittelwerthe herangezogen wurden, lassen wir eine Tabelle derselben nach den Zugstrassen, Monaten und Jahreszeiten gruppirt, hier folgen, wobei *A*, *B*, *C* das Datum der Morgen-Positionen resp. vor, bei und nach Vorübergang der Depressionen bezeichnen. Es wurde bereits oben erwähnt, dass nur diejenigen Fälle hier in Betracht fallen, in welchen deutlich ausgeprägte Depressionen eine grössere Strecke einer Zugstrasse zurücklegten.

Tabelle I.

	Zugstrasse I					Zugstrasse II					Zugstrasse III					Zugstrasse IV				
	Jahr	Monat	*A*	*B*	*C*	Jahr	Monat	*A*	*B*	*C*	Jahr	Monat	*A*	*B*	*C*	Jahr	Monat	*A*	*B*	*C*
Winter	1876	Dez.	28	29	30	1877	Dez.	24	25, 26	.	1876	Dez.	9	10	11	1878	Dez.	26	27, 28	29
	1878	„	30	31	..	1878	„	..	25	26	1877	„	17	18	..	..	..	..	..	..
	1879	„	21	22	23, 24	„	„	21	22–24	..	„	„	26	27	..	..	..	..	..	..
	„	„	27	28	29	1879	„	9	10	..	1878	„	18, 19	20	..	..	..	..	..	..
	1877	Jan.	19	20	21	1880	„	1	2	3	1880	„	12	..	13	..	..	..	..	..
	„	„	..	..	22, 23	1876	Jan.	18	19	20	1877	Jan.	30	31	1. F.	1877	Jan.	1	..	2
	„	„	28	29	..	1877	„	7, 8	9	10	1878	„	16	..	17	..	..	..	..	..
	1878	„	20	21	22	..	..	..	..	..	1880	„	..	22	23	..	..	..	..	..
	1880	„	1	2	3	..	..	..	..	..	.	.	..	..	..	..	..	..	..	..
	„	„	26	27	..	..	..	..	..	..	1877	Febr.	11	12	13	..	..	..	..	..
	„	„	30	..	..	1876	Febr.	18	19	20, 21	„	„	16	17	18	..	..	..	..	..
	1876	Febr.	1	2	3	„	„	21	22	23	„	„	19, 20	..	..	..	..	..	..	..
	1878	„	20	21	22	1880	„	28	..	29	„	„	24	25	26	..	..	..	..	..
Frühling	..	..	..	..	..	1876	März	6	..	7, 8	1876	März	9–11	12	..	1876	März	12	13	..
	..	..	..	..	..	1878	„	6	..	7	„	„	23	24	..	1877	„	27, 28	29	30
	..	..	..	..	..	1879	„	5	6	7	1878	„	7	8	9	..	..	..	..	..
	1876	April	21	22	23	1880	„	1, 2	..	..	„	„	11	12	13	1876	April	10	11	12
	1880	„	21	22	23	..	..	..	..	..	1879	„	12	..	13	1877	Mai	12, 13	14	15
	1878	Mai	17	..	18	1878	Mai	21	22	23	1880	„	2. 3	..	4, 5	1878	„	23, 24	25	..
	„	„	..	19	20	1880	„	22	23	..	1878	April	3	4	5	1880	„	27	28	29
	1880	„	..	19	20, 21	„	„	24	25	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Sommer	1877	Juni	7	8	9	1876	Juni	4	..	5	..	..	..	..	..	1877	Juni	22	23	24, 25
	„	„	10	11	12	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1878	„	12	13, 14	..
	1879	„	21	22	23	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1879	„	3	4, 5	6
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1877	Juli	6	7	8, 9
	1876	Juli	9	10	11	1876	Juli	2	3	4	1877	Juli	20	21	22	1879	..	3	4, 5, 6	7
	„	„	28	29	30	„	„	12	13	14	1878	„	10	11	12	„	..	9	10	11
	1877	„	..	29	30, 31	1878	„	4	5, 6	7	..	..	..	..	..	„	..	13, 14	15, 16	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.	1876	Aug.	31	1, 2. S.	..
	1876	Aug.	3, 4	5	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1877	„	15	16, 17	18, 19
	„	„	9	10	11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	„	„	21	22	23, 24
	1878	„	7, 8	9	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	„	„	25, 26	27	28
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	„	„	28	29	30
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1878	„	16	17	18
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	„	„	30, 31	1. S.	2. S.
Herbst	1876	Sept.	5	6. 7	..	1877	Aug.	31	1, 2. S.	.	..	..	..	..	..	1876	Sept.	28	29	30
	1877	„	14	15	..	„	Sept.	5	6, 7	8, 9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	1878	„	15	16, 17	..	1879	Aug.	31	1. S.	2. S.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	„	„	..	9	10	1880	Sept.	6, 7	8	9	..	..	..	..	..	1877	Okt.	25	26	27
	„	„	..	18, 19	20, 21	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	„	„	30	31	1. N.
	1879	„	2	..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1880	„	5, 6	7	8
	„	„	12	13	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	„	„	20	21	22
	1880	„	1	2	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	„	„	27, 28	29	30
	1876	Okt.	7	8	9	1878	Okt.	3	4	5	1880	Okt.	1	2	3	..	..	..	..	..
	„	„	11	12	..	1879	„	19	20, 21	22	„	„	25	26	27	..	..	..	..	..
	1877	„	13	14	..	1880	„	30	31	..	..	..	..	..	..	1876	Nov.	27, 28	29	30
	„	„	15	16, 17	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1878	„	24, 25	26	27
	„	„	21, 22	23	..	..	..	..	..	..	1879	Nov.	11	12	13, 14	1879	„	21, 22	23	24
	1878	„	10	11	12	1877	Nov.	22	23, 24	..	1880	„	..	1	2	1880	„	16	17, 18	19
	1880	Nov.	26	27, 28	..	..	..	..	..	..	..	„	9	10	11	„	„	18, 19	..	20

Digitized by Google

Zugstrasse V_a			Zugstrasse V_b			Zugstrasse V_a			Zugstrasse V_b		
Jahr	Monat		Jahr	Monat		Jahr	Monat		Jahr	Monat	
Winter: 1876	Dezemb.	23	1878	Dezemb.	5	Sommer: ..	..	..	1876	Juni	11, 12
1877	"	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1878	"	1	..	..	..	..	..	..	1878	Juli	4, 5
"	"	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..
"	Januar	7, 8	1878	Januar	9, 10	..	..	..	1876	August	25
1879	"	8	..	..	..						
"	"	16	..	..	..						
"	Februar	4	1877	Februar	23						
Frühling: 1877	März	7	1876	März	19	Herbst: 1877	Septb.	9	1876	Septb.	13
..	..	..	"	"	21	.	..	..	"	"	15
..	..	..	1877	"	23	1876	Oktober	19	1878	Oktober	29
1876	April	13, 14	"	"	7, 8	1878	"	27	1876	Novemb.	10, 11
1877	"	17, 18	1879	April	13, 14	1880	"	23	1878	"	3, 4
1879	"	1	"	"	17, 18						
"	"	27, 28	"	"	24–26						
..	..	..	"	"	30, 1. M.						

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich folgende Uebersicht der Häufigkeit der einzelnen Zugstrassen und die zur Bildung der Mittelwerthe benutzte Anzahl der Positionen. *Z* giebt die Anzahl der Bahnen auf den betreffenden Zugstrassen; *A*, *B* und *C* bezeichnen die Anzahl der Morgen-Positionen resp. vor, bei und nach Vorübergang.

Tabelle II.

Anzahl der Zugstrassen und Positionen (1876—1880).

	Zugstr. I				Zugstr. II				Zugstr. III				Zugstr. IV				Zugstr. V_a		Zugstr. V_b	
	Z	*A*	*B*	*C*	*Z*	*A*	*B*	*C*	*Z*	*A*	*B*	*C*	*Z*	*A*	*B*	*C*	*Z*	*B*	*Z*	*B*
Dezember ..	4	4	4	4	5	4	8	2	5	6	4	2	1	1	2	1	4	4	1	1
Januar	7	6	5	5	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	—	1	3	4	1	2
Februar	2	2	2	2	3	3	2	4	4	5	3	3	—	—	—	—	1	1	1	1
März	—	—	—	—	4	5	1	4	6	9	4	5	2	3	2	1	1	1	4	5
April	2	2	2	2	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	4	7	4	9
Mai	3	1	2	4	3	3	3	1	—	—	—	—	3	5	3	2	—	—	—	—
Juni	3	3	3	3	1	1	—	1	—	—	—	—	3	3	5	3	—	—	1	2
Juli	3	2	3	4	3	3	4	3	2	2	2	2	4	5	7	4	—	—	1	2
August	3	5	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9	9	8	—	—	1	1
September ..	8	6	10	5	4	5	6	4	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	2	2
Oktober ...	6	7	7	2	3	3	4	2	2	2	2	2	5	7	5	5	3	3	1	1
November ..	1	1	2	—	1	1	2	—	3	2	3	4	5	9	5	5	—	—	2	4
Winter	13	12	11	11	10	10	12	8	12	13	9	8	2	2	2	2	8	9	3	4
Frühling ...	5	3	4	6	7	8	4	5	7	10	5	6	6	9	6	4	5	8	8	14
Sommer	9	10	9	10	4	4	4	4	2	2	2	2	14	17	21	15	—	—	3	5
Herbst	15	14	19	7	8	9	12	6	5	4	5	6	11	17	11	11	4	4	5	7
Jahr.	42	39	43	34	29	31	32	23	26	29	21	22	33	45	40	32	17	21	19	30
Oktb.—März	20	20	20	13	18	19	19	14	23	26	18	19	14	21	14	13	12	13	10	14
April—Sept.	22	19	23	21	11	12	13	9	3	3	3	3	19	24	26	19	5	8	9	16

Digitized by Google

Hiernach zeigt die Zugstrasse I ein Maximum der Frequenz im Winter und Herbst, ein Minimum im Frühjahr, auch Zugstrasse II ist im Winter und Herbst am häufigsten besucht, jedoch tritt dieses Maximum nicht so bedeutend hervor als bei Zugstrasse I, das Minimum fällt in den Sommer. Die beiden nahezu parallelen, nach Südost gerichteten Zugstrassen III und V_a zeigen ein entschiedenes Häufigkeits-Maximum in der kälteren Jahreszeit und ein Minimum in der wärmeren. Die Zugstrasse IV ist am häufigsten im Sommer und Herbst, dagegen am wenigsten im Winter und Frühjahr besucht, und endlich V_b zeigt die grösste Frequenz im Anfang und in der Mitte des Frühlings, die geringste im Sommer.

Als eine ganz besonders charakteristische Eigenthümlichkeit ergiebt sich aus dieser Zusammenstellung, dass die nach Südost gerichteten Zugstrassen fast ausschliesslich der kälteren Jahreszeit angehören, dagegen die nordostwärts verlaufenden in der wärmeren Jahreszeit prädominiren.

Ferner ergiebt sich aus der Tabelle I die sehr bemerkenswerthe Thatsache, dass die Frequenzfälle sich vielfach auf denselben Monat desselben Jahres anhäufen, so dass hierin die Tendenz der Minima ausgesprochen ist, die einmal eingeschlagene Bahn auf längere Zeit beizubehalten. Beispielsweise war die Zugstrasse I im Januar 1877 und 1880, im September 1878 und Oktober 1877 sehr stark vertreten, Zugstrasse III im Februar 1877, Zugstrasse IV im Juli 1879, im Oktober 1880, besonders im August 1877, Zugstrasse V_b war im April 1879 dominirend. Welchen Einfluss dieses Verhalten auf die Witterungs-Zustände in unseren Gegenden hat, wird aus den nachfolgenden Darlegungen mit Leichtigkeit zu übersehen sein.

Auf die eben besprochenen Thatsachen, welche sowohl für die theoretische als praktische Meteorologie von hoher Bedeutung sind, werde ich unten nochmals zurückkommen und dieselben an der Hand der gewonnenen Thatbestände zu erklären versuchen.

III. Gruppirung der Einzelfälle nach kälterer und wärmerer Jahreszeit.

Eine flüchtige Betrachtung der obigen Tabelle zeigt uns sofort, dass im Allgemeinen die Zugstrassen auf die einzelnen Monate und Jahreszeiten sehr ungleichmässig vertheilt sind, so dass die Gruppirung der einzelnen Fälle nach Jahreszeiten oder gar nach Monaten zu sehr ungleichwerthigen Mitteln führen würde, ja einige Zugstrassen fehlen in einigen Monaten, sogar Jahreszeiten, in diesem Zeitraum vollständig. Erwägen wir ferner, dass der Einfluss der Depressionen auf die Witterung in ihrem weiteren Umfang durch die Lage des Maximums, durch Rand-Bildungen oder durch andere in geringerer oder grösserer Entfernung befindlichen Depressionen erheblich gestört wird, so ist klar, dass die Mittelwerthe der Monate oder der Jahreszeiten theilweise doch bedeutende Abweichungen von den wirklichen aus vielen Fällen hergeleiteten zeigen dürften, so dass solches Resultat zur Ableitung von Schlussfolgerungen wenig geeignet ist. Aus diesem Grunde erschien es uns bei Untersuchung dieses Zeitraums am geeignetsten, das Jahr in zwei Abschnitte zu zerlegen, nämlich in eine kältere und wärmere Jahreszeit, von denen die erstere die Monate von Oktober bis März inkl., die letztere diejenigen von April bis September inkl. umfasst. Die Mittelwerthe für das ganze Jahr zu bilden, erschien nicht zweckmässig, da die Wirkung der einzelnen meteorologischen Elemente in der kälteren und wärmeren Jahreszeit nicht gleichwerthig ist, so dass hierdurch der allgemeine Charakter verwischt werden würde. Indessen dürften die bei dieser Zweitheilung erhaltenen Mittel genügen, uns eine im Allgemeinen richtige Vorstellung von den Beziehungen der Depressionen auf die Witterungs-Phänomene unserer Gegenden zu geben. Wäre dieses jedoch nicht der Fall, sondern wäre zur Darlegung der Gesetzmässigkeiten die Untersuchung eines weit längeren Zeitraums erforderlich, so würden diese Mittelwerthe zwar für die theoretische Witterungskunde Interesse besitzen, allein für die Praxis zunächst geringe oder gar keine Bedeutung haben. Ich führe hier beispielsweise an, dass aus langjährigen Beobachtungen Wahrscheinlichkeits-Zahlen für die Aufeinanderfolge von Monaten, Jahreszeiten und Jahren mit bestimmtem Witterungs-Charakter, vielleicht eine Periodizität der Erscheinungen abgeleitet werden können; gewiss sind diese Resultate von sehr hohem theoretischen Interesse, allein für die Praxis bis jetzt doch nur in geringem Maasse verwerthbar.

Digitized by Google

IV. Verhältniss der Frequenz der Zugstrassen zu dem Vorkommen der Minima überhaupt. Erratische Bahnen.

Im Ganzen kamen auf 166 Bahnen 442 Positionen der Minima, welche sich alle auf 8^h resp. 7^h a. m. beziehen und von welchen 97 Bahnen mit 243 Positionen auf die kältere und 69 Bahnen mit 199 Positionen auf die wärmere Jahreszeit entfallen, wonach also das Bestreben der Minima, eine bestimmte Zugstrasse innezuhalten, im Winter grösser ist als im Sommer, da die Anzahl der Minima (nach „Wissenschaftliche Ergebnisse etc.“, in Einleitung zur Monatlichen Uebersicht für 1880) in allen Jahreszeiten ziemlich gleich ist. Die vorhin angegebene Anzahl der Positionen bildet etwas mehr als den vierten Theil sämmtlicher Positionen, welche in dem ganzen Zeitraum auf dem in Frage kommenden Gebiete überhaupt sich zeigten, und hieraus könnte man den Schluss ziehen, dass die erratischen Bahnen (mit Einrechnung der stationären Depressionen) ungleich häufiger vorkommen, als diejenigen, welche durch die Zugstrassen gegeben sind. Indessen wurden, wie schon oben bemerkt, die Minima südlich von den Alpen, sowie diejenigen der Zugstrasse V_c und V_d aus der Betrachtung ausgeschlossen, ferner wurden diejenigen Minima nicht berücksichtigt, welche nur stückweise die oben angegebenen Zugstrassen verfolgten, und wurde auch der weitere Verlauf der Zugstrasse I (I_b) nicht in Rechnung gezogen. Ausserdem würden sich bei genauerem Studium der Fortpflanzung der Depressionen die erratischen Bahnen wieder in bestimmte Klassen zerlegen lassen, die sich zum Theile an die grossen Zugstrassen anlehnen würden, eine Arbeit, die erst dann mit lohnendem Erfolge in Angriff genommen werden kann, wenn das Material sich erheblich vermehrt hat. Ich bemerke hier beiläufig, dass noch eine nordwärts von den britischen Inseln führende Zugstrasse häufig von den Depressionen eingeschlagen wird, welche auf unserem Schema nicht verzeichnet ist. Immerhin aber werden die erratischen Bahnen in grosser Anzahl vertreten sein, eine Thatsache, für welche wir unten noch nähere Gründe anführen wollen.

V. Mittlere Tiefe der Minima auf den Zugstrassen. Sturmzentra.

Die nachstehende Tabelle giebt die mittlere Tiefe der Depressionen auf den verschiedenen Zugstrassen für das Jahr und die Jahreszeiten sowohl für die kältere als wärmere Jahres-Epoche, wobei *A*, *B*, *C* dieselbe Bedeutung haben, wie in der vorhergehenden Tabelle. In Tabelle IV ist die Anzahl der Sturmzentra angegeben, welche in den in Tabelle III verzeichneten Fällen vorkommen.

Tabelle III.

Mittlere Tiefe der Minima nach den einzelnen Zugstrassen (vergl. Tab. I und II) 700 mm +.

	I			II			III			IV			V_a	V_b
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*		
Winter	38.2	33.0	35.5	38.6	41.9	38.3	38.4	45.5	45.1	36.0	44.5	41.5	45.4	47.2
Frühjahr	40.0	47.0	44.0	44.4	45.8	33.8	31.4	37.4	36.2	43.5	34.8	45.5	47.0	45.5
Sommer	45.2	45.4	46.7	49.4	50.2	47.7	48.5	45.0	46.0	46.9	46.4	46.6	—	47.2
Herbst	36.5	34.5	42.3	42.9	42.6	47.8	47.0	44.6	47.2	40.9	40.9	41.6	52.2	49.9
Jahr	40.3	37.8	42.0	39.2	43.7	41.8	38.3	43.5	43.8	43.5	43.0	44.9	47.3	47.0
Oktb.—März .	36.8	31.6	37.3	34.9	40.5	38.2	37.2	43.4	41.2	39.4	38.9	44.0	46.5	47.9
April—Sept..	42.7	44.0	44.8	46.9	48.4	47.2	46.7	44.3	47.5	46.9	45.2	46.0	48.8	46.3

Tabelle IV.

Sturmzentra (vergl. Tab. I und II).

Oktb.—März .	9	10	6	9	18	6	13	12	7	7	6	5	5	6
April—Sept..	7	10	7	5	4	4	6	4	2	5	12	8	3	3
Jahr	16	20	13	14	22	10	19	16	9	12	18	13	8	9

Digitized by Google

Vergleicht man die durch Tabelle III gegebenen mittleren Tiefen der Minima mit den mittleren Tiefen überhaupt, welche wir in den Wissenschaftlichen Ergebnissen, Folge III, pag. 26 publizirt haben, so zeigt sich durchweg, dass die ersteren erheblich grösser sind als die letzteren, so dass also die Minima, welche sich auf den Zugstrassen bewegen, im Allgemeinen erheblich tiefer sind als die erratischen und solche, welche auf den Zugstrassen nur eine kurze Existenz haben. Dementsprechend sind auch eine grosse Anzahl, fast die Hälfte jener Minima, Sturmzentra, wie dieses aus der Tabelle IV hervor geht (nämlich 199 gegen 442). Ferner ist aus Tabelle III ersichtlich, dass die Depressionen der Zugstrasse I, bei ihrer Annäherung an Finnmarken, in der kälteren Jahreszeit, insbesondere im eigentlichen Winter, die Neigung haben, an Tiefe zuzunehmen, im Frühjahre dagegen, in welcher Jahreszeit auch die Zugstrasse I eine geringe Frequenz zeigt, pflegt die Tiefe abzunehmen (vergl. Wissenschaftliche Ergebnisse aus den Monatlichen Uebersichten der Witterung von 1876 bis 1880, Folge III, pag. 31). Die Minima der Zugstrasse IV zeigen bei Annäherung an unsere Küste im Frühjahre eine entschiedene mittlere Zunahme der Tiefe. Diese Ausnahmen abgerechnet, haben die Minima die Neigung, sich zu verflachen, wenn sie sich unserer Küste nähern, und hierin liegt der Grund, dass die Gewalt der meisten Stürme, welche von Westen kommen, schon über den britischen Inseln oder der Nordsee gebrochen wird, ein für den Charakter unserer Stürme sehr wichtiger Umstand, worauf bereits in der oben erwähnten Schrift hingewiesen wurde. Wenn in der Tabelle IV die Positionen beim Vorübergange mehr Sturmzentra angeben als jene beim ersten Erscheinen, so liegt dieses theilweise daran, dass bei Beurtheilung, ob ein Minimum als stürmisch anzunehmen sei oder nicht, nicht die ganze Umgebung des Wirbels, sondern meistens nur die Ostseite berücksichtigt werden konnte. In der dritten Position, d. h. nach Vorübergang fällt die Anzahl der Sturmzentra für alle Zugstrassen ganz erheblich.

VI. Mittlere Geschwindigkeit der Minima auf den Zugstrassen.

In den oben erwähnten Wissenschaftlichen Ergebnissen, Folge III, pag. 26 wurde bemerkt, dass nach einer vorläufigen Untersuchung die mittlere Geschwindigkeit der barometrischen Minima in den Fällen entschieden grösser sei, wenn diese sich auf den Zugstrassen fortbewegen. Diese Behauptung wird durch die Tabelle V bestätigt, welche die mittlere Geschwindigkeit der Minima in den letzten 24 Stunden in Myriametern ausgedrückt, für die einzelnen Zugstrassen wiedergiebt. Dabei bezeichnen *B* und *C* die Positionen bei und nach Vorübergang. Für die Zugstrassen V_a und V_b beziehen sich die Zahlen auf die folgenden 24 Stunden.

Tabelle V.

Mittlere Geschwindigkeit der Minima auf den einzelnen Zugstrassen (vergl. Tab. I und II).

	I		II		III		IV		V_a	V_b
	B	*C*	*B*	*C*	*B*	*C*	*B*	*C*	*B*	*C*
Winter	113	76	78	109	87	85	89	140	119	99
Frühjahr.....	116	81	106	82	96	110	95	108	72	75
Sommer	83	79	93	97	81	77	68	66	—	79
Herbst	88	92	66	62	103	79	99	94	104	88
Jahr	94.0	81.4	78.2	87.6	91.9	90.2	80.9	85.6	98.6	81.8
Oktb.—März ..	106	77	80	93	91	92	97	97	116	96
April—Sept ..	81	84	75	79	98	78	74	77	68	70

Aus der Tabelle folgt, dass die mittlere Geschwindigkeit derjenigen barometrischen Minima, welche sich auf den Zugstrassen bewegen, in allen Jahreszeiten erheblich grösser ist als diejenige der Minima überhaupt.

Hiernach sind auf den Zugstrassen die Bedingungen zur Erhaltung sowohl der Intensität sowie zum raschen Fortschreiten am günstigsten.

Digitized by Google

VII. Konstruktion und Anordnung der Karten.

Der gegenwärtigen Arbeit wurden eine Reihe von Karten beigegeben, welche für jede Zugstrasse für das erste Erscheinen, den Vorübergang und die Rückseite der Depressionen die Luftdruck-Vertheilung, die Aenderungen des Luftdruckes in den letzten 24 Stunden, die Temperatur-Vertheilung und die Abweichung der Temperatur von der Normalen, die Bewölkung und die Regen-Wahrscheinlichkeit, und endlich für Zugstrasse III und IV auch die relative Feuchtigkeit und ihre Aenderung in den letzten 24 Stunden angeben, und zwar wurden für Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung, sowie für Bewölkung und relative Feuchtigkeit die Kurven ausgezogen und die anderen eben genannten Werthe mit Weglassung der Zehntel dem Stationsorte beigeschrieben.

Die Karten linker Hand gelten für die kältere Jahreszeit von Oktober bis März, diejenigen rechter Hand für die wärmere Jahreszeit April bis September. Nur in Bezug auf Zugstrasse III wurde ein abweichendes Verfahren benutzt. Diese Zugstrasse gehört nämlich fast ausschliesslich dem Winter an, nur 2 Bahnen entfallen auf den Juli und eine auf den April. Schliessen wir die ersteren beiden aus und scheiden wir die Depressionen, die der kälteren Jahreszeit angehören, in zwei Gruppen, nämlich in solche, deren Bahn direkt südostwärts etwa von der nördlichen Nordsee über den dänischen Inseln nach der ostdeutschen Grenze verläuft (Gruppe III_a) und andererseits in solche, deren Bahn über Südschweden oder den dänischen Inseln nach Nordost umbiegt (Gruppe III_b), so erhalten wir, wenn wir noch eine geeignete Auswahl treffen, folgende Gruppirung:

Tabelle VI.

Gruppe III_a				Gruppe III_b			
	A	*B*	*C*		*A*	*B*	*C*
1877 Januar	30	31	1. F.	1878 Dezember	18, 19	20	—
1878 „	16	—	17	1877 Februar	24	25	26
1877 Februar	11	12	13	1876 März	10, 11	12	—
1879 November	11	12	13, 14	1878 „	7	8	9
1880 „	9	10	11	1878 April	3	4	5
				1880 Oktober	1	2	3
				1880 „	25	26	27

Diese Untersuchungsmethode wurde in Bezug auf Zugstrasse III hauptsächlich deswegen gewählt, um einerseits Anhaltspunkte über die Bedingungen zu gewinnen, welche der Umbiegung der Depressionen zu Grunde liegen und um andererseits den Einfluss des Umbiegens auf das Verhalten der meteorologischen Elemente studiren zu können.

Die folgenden Karten veranschaulichen die Luftdruckvertheilung in der Höhe von 2500 m, welche etwa der unteren Grenze der Cirrusregion entspricht, und zwar in der Position *A*, also beim Erscheinen der Depression. Zur Berechnung dieser Werthe wurde die einfachere, von Köppen in der Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie, Jahrgang 1882, pag. 84 gegebene Formel

$$log \frac{B}{b} = \frac{h}{18460 + 72t}$$

angewandt, wobei B den Barometerstand im unteren, b jenen im oberen Niveau und t die mittlere Temperatur der ganzen unteren Luftsäule bis 2500 m Erhebung bezeichnet. Letztere wurde aus den Wild'schen Tabellen zu den „Temperatur-Verhältnissen des Russischen Reiches“ abgeleitet.

Hieran reihen sich Karten, welche die mittlere Luftdruck-Vertheilung 24 Stunden vorher angeben, ehe die Depression in die betreffende Bahn einlenkte, ferner die Karten für die mittlere Bewölkung für die einzelnen Positionen der verschiedenen Zugstrassen, wobei die Regen-Wahrscheinlichkeiten (0—100) eingetragen sind, und endlich die Karten für die relative Feuchtigkeit der Positionen *A* und *B*, für Zugstrasse III und IV. Die für die Positionen *B* eingetragenen Zahlen geben die Differenz der relativen Feuchtigkeit von *A* und *B*.

Digitized by Google

Die mittleren Barometerstände wurden für die Positionen *A* direkt aus den Beobachtungen ermittelt und hieran die direkt berechneten Aenderungen des Luftdruckes für die letzten 24 resp. 48 Stunden angehängt, woraus sich die mittleren Barometerstände für die Positionen *B* und *C*, so wie diejenigen 24 Stunden vor dem Erscheinen der Depression ergaben.

Die mittleren Temperaturen und deren Abweichungen von der Normalen wurden dagegen für die Positionen *A*, *B* und *C* einzeln berechnet und die ersteren, wie schon bemerkt, auf das Meeresniveau und 8^h a. m. reduzirt.

Bei der Bewölkung wurde die in den Wetterkarten gebräuchliche Skala von 0—4 beibehalten.

Die mittleren Regenmengen sowie die Regen-Wahrscheinlichkeiten beziehen sich stets auf die letzten 24 Stunden. Dabei wurden als Regentage nur solche Tage gezählt, an welchen die Regenmenge 0.5 mm und darüber betrug.

Es sei nochmals bemerkt, dass in den einzelnen Karten die Positionen der einzelnen Minima, welche in Rechnung gezogen wurden, eingezeichnet sind (die Sturmzentra durch ⊙), damit man sofort ersehen kann, aus wie vielen Fällen die Mittel gebildet sind.

VIII. Luftdruck-Vertheilung für die einzelnen Zugstrassen und Folgerungen hieraus.

In der folgenden Tabelle sind die mittleren Barometerstände (b) sowie deren Aenderungen in den letzten 24 Stunden (Δb) für jede einzelne Zugstrasse zusammengestellt, wobei die Bezeichnungen *A*, *B*, *C* wieder dieselbe Bedeutung haben, wie oben.

Betrachten wir die Luftdruck-Vertheilung bei den einzelnen Zugstrassen, so erhalten wir sofort folgende charakteristische Beziehung zwischen Luftdruck-Vertheilung und Fortpflanzung der Depressionen: fällen wir aus dem Gebiete des tiefsten Barometerstandes auf die dichtest gedrängten Isobaren eine Normale, so erfolgt die Fortpflanzung der Depression nahezu senkrecht zu dieser Linie, so dass also der höchste Luftdruck rechter Hand liegen bleibt. Diese Beziehung zeigt sich durchweg bei allen unseren Karten, sowohl für die wärmere, als für die kältere Jahreszeit. Sehr hübsch wird dieselbe durch die Karten für Zugstrasse III_a III_b und V_a und V_b illustrirt, namentlich für die ersteren, bei welchen die Depressionen, wenn sie über dem westlichen Ostseegebiete sich befinden und einen nach Südost rasch ansteigenden Luftdruck finden, aus der südöstlichen Richtung in die nordöstliche übergehen. Der steilste Gradient verschiebt sich also hier von der West- und Südwestseite nach der Süd- und Südostseite.

Diese obige Regel, welche durch unsere mittleren Luftdruckkarten die volle auf vielen Thatsachen gegründete Bestätigung findet, wurde schon im Jahre 1872 von Cl. Ley (The Laws of the winds prevailing in Western Europe. Part. I; vgl. auch Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. 1882. Heft XI.) mit folgenden Worten ausgesprochen: „Ausgedehnte Gebiete mit sehr hohem Luftdrucke verzögern, lenken ab, oder beschleunigen die Bewegung der Depressionen, indem jede Depression mit der grössten Leichtigkeit in die Richtung wandert, bei welcher sie den höchsten allgemeinen Druck auf der rechten Seite ihrer Bahn hat (auf der nördlichen Hemisphäre, auf der südlichen umgekehrt)." In Nord-Amerika wird nach Loomis die Depression durch den hohen Luftdruck abgelenkt. Aus den Mitteln in dem Zeitraum von 1872—1874 fand Loomis, dass die Richtung der Depressionen Amerikas am meisten nördlich ist, wenn der hohe Luftdruck auf der Nordostseite liegt, dagegen am meisten südlich, wenn derselbe auf der Süd- oder Südostseite sich befindet. Dabei vermindert der hohe Luftdruck auf der Ostseite die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit um durchschnittlich 8%, wogegen der hohe Luftdruck auf der Südseite dieselbe um ebensoviel vermehrt.

Digitized by Google

Tabelle VII.

Luftdruck-Vertheilung und -Aenderung.

a) Zugstrasse I.

Ort	Kältere Jahreszeit				Wärmere Jahreszeit			
	b	Δb			b	Δb		
	A	A	B	C	A	A	B	C
Stykkisholm	737.2	+1.0	..	..	751.2	—0.7	+2.7	—0.1
Berufjord	39.6	—5.8	+2.2	+1.5	48.5	—2.6	+2.6	+1.4
Thorshavn	42.7	—6.7	+1.4	+2.2	46.7	—4.4	+2.6	+3.0
Stornoway	44.4	—7.4	+4.9	+1.3	47.1	—4.9	+2.2	+2.7
Shields	51.6	—4.1	+4.2	+0.9	53.9	—1.8	+1.0	+2.9
Yarmouth	..	—2.4	+2.9	+1.4	..	+0.4	—0.2	+1.8
Valentia	48.1	—1.4	+6.2	—1.0	55.1	—0.1	+2.5	+0.4
Bodö	51.8	—1.4	—8.1	—2.3	55.3	+0.2	—4.0	—1.7
Christiansund	52.6	—2.3	—6.7	+2.2	53.9	—0.8	—4.2	+2.1
Skudesnaes	55.6	—2.6	—4.3	+2.6	54.8	—2.0	—1.7	+2.1
Skagen	61.1	—0.7	—4.9	—0.1	58.9	—0.2	—1.8	+0.2
Haparanda	56.8	+1.4	—5.6	—9.9	54.4	+1.6	—3.8	—3.3
Stockholm	60.9	+1.6	—5.7	—3.6	58.5	—0.2	—1.6	—1.5
Karlshamn	..	+0.4	—3.4	—2.2	..	+0.1	—0.9	—1.0
Archangelsk	56.0	+0.5	+0.8	—7.8	58.5	+0.7	—1.0	—4.0
Petersburg	61.8	+2.2	—0.1	—9.8	60.0	—1.0	—0.8	—2.4
Riga	63.8	+2.3	—1.3	—6.5	62.3	—0.8	—0.6	—1.8
Moskau	65.2	+0.8	+1.5	—3.3	62.8	—0.3	—0.1	—1.8
Cherbourg	..	—1.6	+3.2	+1.3	..	+0.8	+0.9	+0.1
Lorient	61.9	—0.7	+3.4	—0.1	62.4	+1.4	+0.5	0.0
Biarritz	66.4	+0.3	+2.2	—0.8	65.2	+1.2	+0.6	+0.1
Paris	66.1	—0.7	+2.5	+0.1	63.8	+1.6	+0.3	—0.1
Clermont	68.5	—0.2	+2.0	—0.2	65.7	+1.4	+0.2	—0.2
Lissabon (S. Fernando)	68.1	+0.4	—0.4	—0.8	68.8	0.0	—0.6	+1.0
Brüssel	..	—1.4	+1.9	+0.7	..	+1.1	+0.1	+0.3
Borkum	..	—1.4	—0.7	+0.4	..	—0.1	—0.7	+1.4
Keitum	..	—0.8	—1.6	+0.3	..	—0.2	—0.8	+1.0
Hamburg	64.8	—0.6	—1.6	—0.5	56.5	+0.4	—0.9	+1.0
Swinemünde	..	+0.8	—2.7	—2.4	..	+0.7	—0.7	+0.7
Neufahrwasser	..	+1.2	—2.6	—3.7	..	+0.6	—0.8	0.0
Memel	65.2	+1.9	—1.8	—4.9	62.9	0.0	—0.7	—0.3
Münster i. W.	..	—1.0	+0.9	—0.3	..	+1.0	—0.5	+0.8
Leipzig	.	+0.2	—0.6	—1.0	..	+1.0	—0.7	+0.6
Breslau	69.4	+1.2	—1.4	—2.0	65.1	+0.8	—1.0	+0.8
Karlsruhe	67.9	—0.3	+1.0	—0.5	64.6	+1.0	—0.5	+0.4
München	69.2	+0.4	+0.7	—0.5	66.6	+1.4	—0.7	+0.8
Wien	70.2	+0.4	+0.4	—1.4	64.8	+1.3	—0.8	+0.4
Lemberg	68.9	+1.0	+0.9	—3.5	63.5	+0.8	—0.6	—0.2
Hermannstadt	70.8	+0.6	+1.5	—0.7	63.4	+0.6	—0.3	+0.2
Lesina	68.8	+0.7	+0.6	—0.7	63.9	+1.0	—0.3	+0.6
Cagliari	67.2	+1.4	+0.8	+0.4	62.8	+0.2	+0.1	+0.1
Kijew	67.4	+2.1	+2.1	—4.0	62.3	+0.4	0.0	—0.8
Kertsch	67.1	+1.8	+0.8	—0.1	61.5	+0.9	0.0	—0.2
Katharinenburg	63.8	—0.3	—0.2	—0.3	57.4	+1.5	+0.5	+0.4
Barnaul	66.8	—2.3	—2.8	—2.3	56.6	—1.5	—0.2	+0.7

Digitized by Google

Tabelle VII.

Luftdruck-Vertheilung und -Aenderung.

b) Zugstrasse II.

Ort	Kältere Jahreszeit				Wärmere Jahreszeit			
	b	Δb			b	Δb		
	A	*A*	*B*	*C*	*A*	*A*	*B*	*C*
Stykkisholm	751.3	+0.2	+1.8	−1.2	750.3	−2.3	−1.1	+0.1
Berufjord	49.3	−0.1	+1.8	0.0	49.8	−1.6	−0.1	+0.2
Thorshavn	42.7	−4.8	+2.4	+2.2	50.1	−3.0	+3.0	−1.4
Stornoway	43.9	−6.9	+3.9	+1.3	54.1	−1.6	+2.7	−2.2
Shields	50.2	−5.4	+2.3	+1.8	58.4	−0.8	+1.6	−2.0
Yarmouth	..	−2.2	+0.3	+1.7	..	+0.3	+2.2	−0.8
Valentia	56.2	−1.9	+1.2	−0.4	63.1	+1.3	−0.9	−2.3
Bodö	42.4	+0.5	+2.8	+2.8	52.1	+2.0	−1.0	+2.9
Christiansund	43.7	−2.3	+0.4	+4.1	50.9	−0.7	−0.1	+2.9
Skudesnaes	45.4	−4.8	0.0	+6.9	53.7	−1.8	+1.4	+1.7
Skagen	50.3	+0.4	−3.2	+5.9	55.1	−1.0	−1.0	+5.0
Haparanda	45.5	+0.7	+1.0	+1.9	54.4	+2.8	−1.0	−1.2
Stockholm	50.0	+1.8	−5.1	+3.7	54.3	0.0	−2.0	+2.5
Karlshamn	..	+2.4	−4.5	+2.4	52.1	−0.2	−0.8	+3.5
Archangelsk	46.9	−1.5	+1.0	−1.4	54.5	+2.6	+0.3	−2.3
Petersburg	48.3	−1.1	+0.5	−4.6	56.0	−0.3	−1.9	−4.1
Riga	52.5	+1.2	−1.4	−2.9	57.5	−0.9	−1.1	−1.1
Moskau	56.6	−2.6	+1.1	−6.2	59.1	+0.7	+0.1	−4.4
Cherbourg	..	−0.4	−0.4	0.0	..	+1.2	−0.5	−1.7
Lorient	62.7	−0.6	−0.4	−0.1	67.1	+0.7	−1.2	−1.1
Biarritz	66.5	+0.2	−0.7	−0.6	66.6	+2.8	−1.7	+0.5
Paris	62.8	+0.2	−0.8	+0.6	66.0	+2.0	−0.3	−0.6
Clermont	66.1	+0.5	−0.3	−0.4	67.1	+0.9	−0.8	−1.1
Lissabon	66.7	+1.2	−0.2	−0.1	64.5	−0.5	−0.9	+1.2
Brüssel	..	−1.0	−0.5	+1.6	..	+0.4	+1.2	−0.6
Borkum	..	+0.2	−1.2	+4.2	..	+0.7	+1.3	+1.9
Keitum	..	−0.6	−2.2	+5.1	..	+0.3	+0.7	+2.9
Hamburg	57.1	+1.3	−2.2	+3.9	60.5	+0.4	+1.2	+2.7
Swinemünde	58.1	+2.7	−3.4	+2.8	59.7	+0.1	+0.4	+3.2
Neufahrwasser	..	+2.3	−3.0	+1.0	..	−0 2	−0.2	+2.2
Memel	54.9	+1.8	−2.6	−0.5	58.1	−0.5	−0.7	+0.9
Münster i. W.	..	0.0	−1.3	+2.3	..	−0.8	+1.8	+0.8
Leipzig	..	+2.3	−1.4	+1.6	..	+0.7	+2.1	+1.9
Breslau	62.2	+1.8	−1.9	+2.7	..	+0.4	+1.6	+2.1
Karlsruhe	63.2	+1.0	−1.0	+0.3	64.5	+0.8	+1.0	+0.3
München	64.8	+1.7	−0.9	−0.4	65.2	+0.8	+1.4	+0.1
Wien	63.0	+2.3	+0.4	−1.0	62.2	+0.5	+0.8	+1.8
Lemberg	61.0	+1.4	+0.5	−1.7	59.3	−0.8	+0.9	+2.1
Hermannstadt	63.2	0.0	+1.4	−0.9	60.4	−0.9	+1.3	+1.3
Lesina	62.2	+0.3	−0.8	−1.0	61.6	−0.4	+1.0	+1.1
Cagliari	63.0	+0.8	+0.8	+0.4	63.5	+0.1	+0.2	+0.2
Kijew	59.0	0.0	+1.8	−3.7	59.0	+0.1	−0.1	+1.0
Kertsch	56.8	−1.0	+0.8	−0.8	63.1	+0.6	−0.5	−0.3
Katharinenburg	63.6	−1.7	−1.1	−1.2	52.1	−0.9	−0.3	+4.7
Barnaul	72.1	+0.5	+1.8	−3.6	54.6	−4.1	+0.4	+0.1

Digitized by Google

Tabelle VII.

Luftdruck-Vertheilung und -Aenderung.

c) Zugstrasse III.

Ort	Gruppe IIIa				Gruppe IIIb			
	b	Δb			b	Δb		
	A	*A*	*B*	*C*	*A*	*A*	*B*	*C*
Stykkisholm	755.2	+3.7	—1.4	—10.9	759.3	+2.3	+2.8	—5.0
Berufjord	53.0	—1.4	+0.8	—6.6	54.2	+1.7	+5.8	+0.7
Thorshavn	47.2	—5.9	+10.5	—1.8	45.1	—0.6	+3.7	+3.7
Stornoway	48.6	—9.7	+8.8	+0.7	43.2	—2.4	+2.8	+3.7
Shields	53 4	—6.3	+5.6	+2.9	46.1	—0.7	—0.4	+2.0
Yarmouth	60.0	—2.8	—1.6	+2.3	48.8	—1.0	—2.0	—1.1
Valentia	65.2	—4.1	—0.8	—0.6	52.9	—0.4	—4.3	—2.5
Bodö	52.6	+1.7	+4.2	+6.6	45.4	—0.6	+0.1	—1.3
Christiansund	47.2	—2.9	+6.3	+4.7	43.1	—0.4	—3.3	+5.3
Skudesnaes	51.6	—2.9	+0.3	+5.0	43.6	+1.0	—3.3	+5.5
Skagen	55.4	+2.1	—4.2	+6.8	44.9	+0.2	—5.5	+6.8
Haparanda	50.2	+5.6	+1.6	+7.1	46.4	—1.0	—1.1	—1.4
Stockholm	53.0	+2.9	—0.4	+4.4	43.4	—2.2	—3.9	—0.9
Karlshamn	57.0	+2.9	—6.2	+6.7	46.6	—1.1	—7.8	+5.2
Archangelsk	49.0	—1.1	+4.1	+6.0	51.4	—1.5	—3.6	—2.1
Petersburg	51.2	+1.4	+3.0	+3.3	45.4	—4.6	—0.6	—1.7
Riga	53.4	+1.3	—0.6	+2.9	45.0	—4.7	—0.8	—4.8
Moskau	53.8	—4.4	+2.2	+2.9	48.8	—5.6	+2.1	—1.4
Lorient	68.2	—2.9	+0.1	+0.1	57.0	+1.0	—4.2	—1.7
Biarritz	70.4	—2.9	+0.1	—0.3	60.0	+1.4	—2.8	—2.0
Paris	67.0	—1.4	—2.2	+0.8	56.0	+2.5	—4.0	—1.5
Clermont	69.4	—2.8	—1.2	—0.6	59.0	+1.7	—2.3	—3.9
Sicié	65.4	—2.1	—3.6	+1.2	55.2	—0.1	+1.0	—1.9
Coruña	71.8	+0.2	—0.4	—1.2	62.0	+0.1	—2.6	—2.7
Lissabon	71.4	—0.9	+0.1	—0.9	64.9	0.0	—2.5	—2.8
Brüssel	63.8	—1.0	—4.5	+3.2	52.7	—0.7	—1.2	+0.6
Borkum	59.2	—0.1	—4.6	+4.9	48.0	—0.8	—5.1	+4.0
Hamburg	60.2	—0.3	—8.2	+3.9	48.7	—0.8	—5.8	+5.0
Swinemünde	57.0	+1.7	—11.1	+6.9	47.7	—1.2	—6.6	+5.0
Memel	55.6	+1.7	—5.0	+2.9	45.6	—4.0	—2.3	—1.9
Münster i. W.	62.2	+0.4	—5.8	+3.0	50.8	+0.1	—1.9	+2.1
Leipzig	63.0	+0.3	—9.0	+4.4	49.8	—0.9	—3.8	+3.3
Breslau	62.4	+1.2	—10.1	+4.1	51.7	—1.6	—3.4	+2.3
Karlsruhe	65.4	—0.8	—4.0	+1.8	55.8	+0.3	—2.5	+2.1
München	65.2	—0.5	—4.4	+2.1	56.0	+0.3	—2.0	+0.4
Wien	64.4	—0.5	—7.4	—1.9	53.9	+2.4	—1.0	—2.2
Lemberg	58.4	—3.9	—3.3	+0.6	50.6	—2.1	+2.4	—3.9
Hermannstadt	62.3	—4.9	—2.4	—0.2	49.1	—1.4	+3.6	—3.3
Triest	64.8	—2.4	—5.7	+1.4	55.2	+0.8	+1.1	—2.9
Lesina	64.8	—2.4	—4.5	—0.8	50.0	—0.2	+2.3	—2.0
Cagliari	64.8	—2.6	—3.4	0.0	58.9	—0.2	+1.5	—2.2
Kijew	56.2	—3.7	+0.5	—2.4	49.6	—3.0	+5.5	—4 8
Kertsch	62.8	—4.8	—1.3	—3.5	57.8	—0.1	+4.3	0.0
Konstantinopel	63.4	—3.6	—1.0	—3.5	58.4	+2.9	+1.8	—0.4
Katharinenburg	62.8	+0.5	—0.4	+4.1	65.4	+0.6	—1.9	+1.5
Barnaul	68.0	—0.7	+0.6	—0.1	69.3	+3.1	+1.3	—3.8

Digitized by Google

Tabelle VII.

Luftdruck-Vertheilung und -Aenderung.

d) Zugstrasse IV.

Ort	Kältere Jahreszeit				Wärmere Jahreszeit			
	b	Δb			b	Δb		
	A	A	B	C	A	A	B	C
Stykkisholm	761.0	+0.7	—3.3	—2.0	760.1	+0.4	—0.1	—1.3
Berufjord	59.8	+0.1	—3.2	—1.0	59.4	—0.4	—0.2	—0.5
Thorshavn	55.0	—0.6	+0.6	+0.7	56.7	0.0	+1.9	—0.6
Stornoway	49.7	—1.2	+1.9	+3.6	52.3	—0.9	+3.6	+0.5
Shields	46.3	—4.0	+5.6	+5.7	49.5	—4.1	+5.3	+1.3
Yarmouth	47.4	—5.1	+3.8	+5.8	50 9	—4.6	+4.4	+3.1
Valentia	43.3	—1.4	+4.8	+4.4	53.1	+0.8	+4.3	+0.9
Bodö	49.9	+1.9	—0.9	+2.7	53.8	—0.6	—0.7	+0.6
Christiansund	49.1	—1.4	—0.4	+4.7	53.1	—1.1	—0.7	+3.7
Skudesnaes	49.4	—1.4	—0.8	+7.0	52.2	—1.8	—1.3	+4.7
Skagen	50.9	—0.1	—3.5	+8.0	53.8	—0.7	—3.5	+6.8
Haparanda	51.9	+1.1	—3.0	+2.3	54.7	+0.3	—1.3	—1.4
Stockholm	50.2	—0.3	—5.2	+3.8	54.9	—0.7	—4.3	+3.3
Karlshamn	..	—0.1	—6.2	+5.2	56.7	+0.4	—4.3	+5.3
Archangelsk	50.1	—0.3	+1.9	+0.4	52.4	—0.9	+2.0	—0.8
Petersburg	52.4	—1.0	+0.3	—5.5	54.5	+1.4	0.0	—3.6
Riga	53.6	+0.1	—4.8	—2.0	56.7	+2.2	—3.0	+0.7
Moskau	62.8	+0.6	+2.0	—7.2	57.9	—0.6	+1.0	—3.4
Cherbourg	..	—5.2	+5.4	+4.4	..	—3.6	+4.5	+2.3
Lorient	45.7	—3.4	+4.7	+2.4	55.4	—2.2	+3.3	+2 0
Biarritz	54.4	—1.4	+1.1	+2.4	60.7	—0.1	+0.8	+1.1
Paris	50.6	—3.2	+2.9	+3.5	56.0	—3.0	+2.8	+2.4
Clermont	55.1	—1.5	+0.7	+2.6	59.3	—1.3	+1.4	+1.3
Lissabon	59.6	—0.4	—0.9	+3.0	64.4	+0.6	—0.5	0.0
Brüssel	48.2	—4.2	+2.3	+5.6	53.0	—3.8	+2.9	+3.8
Borkum	..	—3.2	—1.5	+8.9	..	—4.0	+1.2	+4.7
Keitum	..	—3.1	—0.9	+5.8	..	—3.0	—0.1	+5.1
Hamburg	52 6	—2.8	—2.2	+8.1	54.6	—2.9	+0.2	+4.8
Swinemünde	54.5	—0.6	—5.8	+7.1	56.3	—1.3	—0.8	+4.7
Neufahrwasser	..	+0.3	—7.1	+3.0	..	+0.8	—3.2	+4.1
Memel	54.5	—0.6	—6.6	+0.4	57.9	+1.8	—3.5	+2.9
Münster i. W.	..	—3.5	+1.7	+3.7	..	—3.7	+1.9	+3.1
Leipzig	..	—2.6	—1.5	+4.4	..	—2.2	+0.2	+3.6
Breslau	56.9	—1.6	—2.9	+2.7	59.8	—0.9	—0.9	+3.1
Karlsruhe	54.2	—1.0	+1.0	+2.6	58.0	—2.6	+1.4	+1.9
München	57.4	—0.5	0.0	+1.8	61.2	—1.9	+0.8	+1.7
Wien	58.9	—1.5	—3.2	+2.8	60.1	—1.7	+0.2	+1.8
Lemberg	61.1	+0.3	—3.8	—0.1	60.6	+0.4	—1.7	+1.3
Hermannstadt	64.1	+0.9	—2.9	—0.7	61.3	—0.1	—1.2	+0.3
Lesina	63.5	+1.0	—2.7	+0.7	61.6	—0.5	—1.0	—0.2
Cagliari	62.1	+0.7	—1.0	+0.5	62.1	—0.6	—0.8	—0.1
Pinsk	58.5	+0.5	—3.2	—0.5	58.2	+1.7	—2.2	+0.7
Kijew	59.5	+0.1	—1.3	—2.6	60.0	+2.0	—1.4	—1.1
Kertsch	65.5	+0.6	+0.1	0.0	61.5	+1.1	—0.2	—1.2
Katharinenburg	63.2	+1.1	—0.9	+2.4	57.5	—0.5	—0.3	+0.7
Barnaul	68.0	+1.2	—0.2	—1.0	55.7	—0.6	+2.5	+0.3

Digitized by Google

Tabelle VII.

Luftdruck-Vertheilung und -Aenderung.

e) Zugstrasse Va					f) Zugstrasse Vb				
Ort	Kältere Jahreszeit		Wärmere Jahreszeit		Ort	Kältere Jahreszeit		Wärmere Jahreszeit	
	b	Δ*b*	*b*	Δ*b*		*b*	Δ*b*	*b*	Δ*b*
Berufjord	759.3	+2.3	761.9	+4.2	Berufjord	765.4	+1.0	759.6	—1.6
Thorshavn	57.6	+5.8	61.8	+2.8	Thorshavn	63.1	+1.6	60.1	0.0
Stornoway	56.3	+5.1	61.3	+5.2	Stornoway	63.4	+0.1	59.5	—0.5
Yarmouth	53.6	+0.8	56.6	—0.2	Yarmouth	59.7	+0.8	59.4	+0.3
Valentia	57.5	+2.4	60.4	+4.8	Valentia	64.5	—2.7	60.4	—1.8
Bodö	56.7	+2.3	59.7	+2.7	Bodö	55.9	+2.0	58.6	+1.0
Christiansund	55.3	+1.7	61.7	+3.4	Christiansund	57.6	+0.2	57.9	+1.3
Skudesnaes	53.0	+1.9	61.0	+2.0	Skudesnaes	58.1	..	58.2	..
Haparanda	58.5	+2.6	60.4	+2.6	Haparanda	56.9	+1.8	59.4	+1.7
Stockholm	57.2	+0.2	60.1	+1.6	Stockholm	55.8	+1.6	58.1	+1.2
Archangelsk	55.7	+0.2	59.0	—0.2	Archangelsk	55.3	—1.1	58.8	+1.5
Petersburg	57.8	+0.9	58.9	—0.6	Petersburg	55.5	+1.2	57.5	+0.2
Riga	57.4	—1.1	56.1	+0.1	Riga	55.4	+1.3	55.9	—0.3
Moskau	63.0	+1.9	60.1	—2.5	Wilna	55.1	—0.7	54.3	—2.2
					Moskau	61.2	+2.2	59.8	+1.0
Cherbourg	51.5	—1.0	55.0	—0.2					
St. Matthieu	52.6	—1.9	55.4	+1.5	St. Matthieu	62.6	—0.3	60.6	+0.1
Ile d'Aix	53.5	—2.9	54.1	—1.4	Biarritz	62.1	—0.2	62.6	+0.4
Biarritz	56.2	—2.9	56.9	—0.7	Paris	61.0	+1.6	60.0	+1.1
Paris	53.8	—1.8	53.6	—2.2	Sicié	57.1	+1.8	57.2	+1.6
Clermont	55.2	—1.6	53.7	—2.1					
Perpignan	56.8	—1.4	54.7	—1.4	Hamburg	57.7	+1.6	58.8	+1.6
Sicié	56.7	—1.8	53.9	—2.2	Swinemünde	55.6	+1.2	57.8	+1.6
					Memel	54.4	+0.8	55.0	—0.6
Coruña	60.0	—1.7	61.9	+3.2	Leipzig	57.8	+1.2	57.7	+1.1
Lissabon	64.6	—0.7	63.0	+1.6	Breslau	55 2	—0.5	56.0	+0.5
St. Fernando	64.5	0.0	62.6	—0.6	Karlsruhe	58.5	+1.6	58.4	+1.6
Funchal	65.9	+0.2	66.3	+2.0	München	57.5	+1.2	58.1	+1.3
Brüssel	54.0	—0.1	55.3	—2.0	Wien	54.8	—1.2	54.6	+0.7
Hamburg	56.2	+0.1	59.6	+0.1	Lemberg	52.7	—4.1	51.9	—1.6
Swinemünde	56.4	—0.3	60.9	+0.4	Hermannstadt	52.8	—4.5	52.3	—0.7
Memel	58.7	—0.7	58.4	+0.2	Triest	53.2	—0.4	54.4	+1.0
Leipzig	56.7	—0.6	59.4	—0.5	Lesina	52.6	—0.1	54.8	+1.0
Breslau	56 8	—1.1	59.6	+0.1	Cagliari	56.4	+1.0	57.9	+1.6
Karlsruhe	55.2	—1.6	55.0	—2.6					
München	56.2	—1.0	55.7	—2.7	Pinsk	54.6	—2.5	52.3	—2.4
					Kijew	54.4	—3.1	53.5	—1.8
Wien	56.6	—2.0	57.0	—1.4	Odessa	57.1	—3.3	56.2	—2.0
Hermannstadt	57.3	—2.9	57.7	—0.8	Kertsch	61.1	—1.0	58.0	—1.4
Cagliari	58.6	—0.9	55.9	—0.3	Katharinenburg	66.5	—1.6	65.4	+0.4
Neapel	57.6	—0.5	56.1	—2.4					
Brindisi	56.9	—1.1	58.1	—1.2					
Kijew	58.0	—1.2	57.5	+0.2					
Pinsk	57.8	—1.3	57.0	—0.1					
Katharinenburg	63.5	—0.9	63.4	+0.2					

Digitized by Google

IX. Windstärke in der Umgebung der Depressionen auf den einzelnen Zugstrassen.

Da durch die Isobaren auch die Richtung der stärksten Winde in der Umgebung der Depression gegeben ist, so lässt sich die obige, Seite 10 gegebene Regel auch dahin aussprechen, dass die Fortpflanzungs-Richtung der Depressionen durchschnittlich mit der Richtung der stärksten Winde zusammenfällt. Dass dieses in der That der Fall ist, zeigt folgende Tabelle, in welcher für die einzelnen Zugstrassen die nach der Beaufort'schen Skala geschätzten mittleren Windstärken angegeben sind, wie sie sich um die Depression beim Vorübergange (Position *B*) gruppiren, wobei *K*, *W* kältere resp. wärmere Jahreszeit bedeuten.

Tabelle VIII.

Windstärke (Beaufort) in Position *B*.

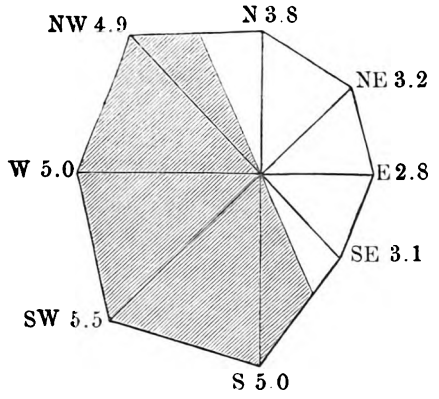
	Vorderseite							Rückseite					
Zug-strasse	Ort	links		Ort	rechts		Ort	rechts		Ort	links		
		K	*W*		*K*	*W*		*K*	*W*		*K*	*W*	
I	— —	—	—	Christiansund	5.5	3.4	Thorshavn . . .	5.3	3.7	Berufjord	4.7	4.2	
	— —	—	—	Bodö	3.7	2.8	Sumbrgh. Head	4.6	3.9	— —	—	—	
	— —	—	—	Stockholm . . .	4.9	3.8	Florö	6.5	4.5	— —	—	—	
	— —	—	—	Hernösand . . .	4.1	2.6	Skudesnaes . .	6.5	5.3	— —	—	—	
	— —	—	—	Haparanda . . .	3.5	2.8	Skagen	5 0	3.8	— —	—	—	
II	Hernösand . . .	3.0	2.9	Karlshamn . .	3.7	5.2	Skudesnaes . .	4.9	4.6	Sumbrgh. Head	3.8	3.4	
	Helsingfors . .	2.8	1.8	Swinemünde .	4.4	3.2	Skagen	5.3	5.5	Florö	4.6	4.0	
	Haparanda . . .	2.0	2.6	Neufahrwasser	3.8	3.4	Keitum	4.4	4.2	Christiansund	3.4	3.9	
	Bodö	3.8	2.3	Memel	5.9	4.2	Borkum	3.6	3.6	Thorshavn . . .	2.9	3.1	
	— —	—	—	Breslau	3.5	4.2	Hamburg	5.2	3.8	Berufjord	4.3	1.8	
	— —	—	—	— —	—	—	Münster i. W.	4.1	3.5	— —	—	—	
	— —	—	—	— —	—	—	Leipzig	4.1	2.9	— —	—	—	
IV	Stockholm . . .	2.6	3.2	Neufahrwasser	3.5	2.9	Borkum	2.6	3.8	Shields	2.1	3.4	
	Helsingfors . .	2.0	2.1	Memel	4.1	3.7	Hamburg	3.4	4.6	Skudesnaes . .	2.4	3.2	
	Hernösand . . .	2.1	2.8	Breslau	4.1	3.4	Swinemünde .	4.1	3.9	Stornoway . .	2.8	3.3	
	Haparanda . . .	2.1	3.1	— —	—	—	Münster	3 7	4.3	Sumbrgh. Head	3.2	3.4	
	Bodö	3.6	2.7	— —	—	—	Leipzig	3.0	3.9	Florö	1.1	2.7	
Va	Brüssel	2.2	3.0	Ile d'Aix	3.6	5.0	Scilly	5.5	4.1	Yarmouth . . .	2.9	4.2	
	Münster i. W.	3.0	3.8	Biarritz	3.2	5.4	Valentia	3.8	3.1	Borkum	3.2	3.0	
	Kaiserslautern	2.5	2.5	Perpignan . .	2.7	4.4	Brest	2.9	3.2	Shields	2.9	3.1	
	Hamburg	2.9	2.5	— —	—	—	— —	—	—	Sumbrgh. Head	3.9	2.4	
	Swinemünde .	2.8	2.9	— —	—	—	— —	—	—	Skudesnaes . .	3.5	3.1	
	Leipzig	2.3	2.5	— —	—	—	— —	—	—	Skagen	3.9	2.6	

Hieraus folgt unzweideutig, dass die Luftbewegung auf der rechten Seite der Bahn, nach der Rückseite hin, am grössten ist. Diese Beziehungen sind durch den folgenden Holzschnitt für die beiden Gruppen der Zugstrasse III, III_a und III_b, welche von ganz besonderem Interesse sind, dargestellt und zwar für eine Umgebung von 6 Meridian-Graden.

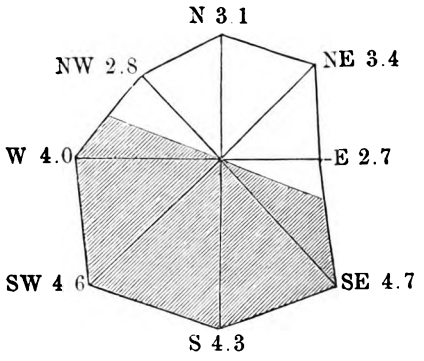
Bei den Depressionen der Gruppe III_a sind die nordwestlichen Winde am stärksten, dagegen bei denjenigen der Gruppe III_b die südwestlichen.

Digitized by Google

Mittlere Windstärken (Beaufort) im Umkreis (von 6 Meridiangraden) der Depressionen der Zugstrasse III beim Vorübergange.



Mittlere Position: Dänische Inseln.
Gruppe IIIa.



Mittlere Position: Südschweden.
Gruppe IIIb.

X. Positionen der Minima auf Zugstrasse I.

Es erscheint auffallend, dass die in Zugstrasse I verzeichneten Positionen, welche den der „Monatliche Uebersicht der Witterung" beigefügten Bahnenkarten entnommen sind, nicht mit der Stelle des niedrigsten Luftdruckes, wie ihn unsere mittleren Luftdruck-Karten angeben, zusammenfallen. Um über die wirkliche mittlere Lage der Zentra dieser Depressionen uns Klarheit zu verschaffen, wollen wir die Häufigkeit der Winde in Prozenten für die Stationen Thorshavn, Berufjord, Stykkisholm und Godthaab übersichtlich neben einander stellen, indem wir alle Fälle der Positionen *A* und *B* in Rechnung ziehen. Die Luvseite ist durch den Druck hervorgehoben. C bedeutet Windstillen.

Position *A*. Tabelle IX.

	Kältere Jahreszeit									Wärmere Jahreszeit								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Thorshavn . .	—	5	**7**	**26**	**33**	**19**	—	—	10	—	**25**	5	**18**	**8**	12	**22**	—	10
Berufjord . . .	22	**15**	**18**	**2**	**28**	12	—	2	7	**42**	**11**	**24**	**3**	—	—	—	—	20
Stykkisholm.	—	**50**	**5**	**15**	**5**	10	**5**	—	10	**5**	**42**	—	**32**	—	5	**5**	5	6
Godthaab . . .	**14**	**27**	**12**	—	5	—	—	**10**	34	11	**16**	**5**	—	**24**	3	—	**16**	26
Position *B*.																		
Thorshavn . .	**17**	5	—	—	5	**19**	**36**	**14**	4	**25**	—	—	—	5	**16**	**27**	**18**	9
Berufjord . . .	**42**	**32**	—	—	—	5	**3**	**18**	—	**58**	2	**7**	—	—	**9**	—	**7**	18
Stykkisholm	**5**	**45**	**15**	**5**	**5**	**20**	—	—	5	**4**	**39**	**9**	**18**	**4**	9	4	4	9
Godthaab . . .	**15**	**35**	**25**	2	2	5	—	10	5	11	**22**	6	—	**17**	9	**9**	**4**	22

Vergleichen wir unter einander diese Windrichtungen unter Berücksichtigung der Barometerstände in Tabelle VII, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass in den Positionen *A* in der kälteren Jahreszeit das Minimum durchschnittlich auf Island, in der wärmeren östlich von Island gelegen sein muss, und aus dem Vorwalten der West- und Südwestwinde in Thorshavn, insbesondere in der kälteren Jahreszeit, folgt, dass das Minimum in der Position *B* durchschnittlich westlicher liegt, als es in der Karte die Positionen angeben. Hieraus geht hervor, dass die in den Bahnenkarten der Seewarte eingezeichneten Depressionen in den meisten Fällen Randbildungen oder Theilminima grösserer Depressionen sind, die ihren Kern auf Island oder Umgebung haben.

Digitized by Google

XI. Lage und Bedeutung der kontinentalen Axe bei den einzelnen Zugstrassen.

Auf den mittleren Luftdruck-Karten sind die Orte, welche den höchsten Luftdruck für die betreffende geographische Länge aufweisen, durch eine Linie mit einander verbunden, so dass dieselbe also den Rücken höchsten Luftdruckes darstellt, welcher den mittleren Wirkungskreis der Depressionen nach Süden hin begrenzt. Diese Linie ist deswegen von hoher Wichtigkeit, weil sie im Allgemeinen das Gebiet der westlichen und südwestlichen Winde, die den Transport ozeanischer Luft über unseren Kontinent vermitteln, von demjenigen der östlichen kontinentalen Winde abscheidet. Wie unsere Karten nachweisen, liegt dieselbe bei Zugstrassen I—III durchschnittlich nordost- oder ostnordostwärts gerichtet über Südeuropa, die Alpengegend durchschneidend, im Winter südlicher als im Sommer, bei Zugstrasse IV hat sie sich weit südostwärts über das Schwarze Meer hinaus zurückgezogen. — Hierin liegt der Grund, warum das Seeklima soweit in den europäischen Kontinent vorrückt, warum unsere Winter so mild und unsere Sommer so gemässigt sind.

XII. Temperatur-Vertheilung für die einzelnen Zugstrassen. Folgerungen hieraus.

Die nachfolgende Tabelle giebt die mittlere Temperatur-Vertheilung für die einzelnen Zugstrassen, sowie die Abweichungen der Temperatur von der Normalen.

Auch aus den Karten der mittleren Temperatur-Vertheilung, welche auf Grundlage der obigen Tabelle konstruirt sind, spricht sich eine innige Beziehung der Fortpflanzungs-Richtung der Depressionen zu den Isothermen aus. Ziehen wir nach dem Gebiete niedrigster Temperatur auf die dichtest gedrängten Isothermen eine Normale, so bezeichnet diese Linie die Richtung, nach welcher in der Umgebung der Depression die Temperatur am schnellsten abnimmt, und diese bildet mit der Fortpflanzungs-Richtung der Depressionen einen Winkel, welcher zwischen 45° und 90° liegt, so dass also die höchste Temperatur zur rechten Hand der Bahn liegen bleibt. Durchschnittlich kommt dieser Winkel einem rechten ziemlich nahe, insbesondere in der wärmeren Jahreszeit, in welcher die Temperatur-Vertheilung in Bezug auf die Fortpflanzung der Depressionen die Hauptrolle spielt. Eine genauere Bestimmung dieses Winkels, der ja auch von der jeweiligen Luftdruck- Vertheilung abhängt, werde ich erst später an der Hand eines reicheren Materials vornehmen.

Auch dieser Satz wurde im Jahre 1872 von Clement Ley in der oben erwähnten Schrift mit den Worten ausgesprochen: „Die Fortpflanzungs-Richtung der Depressionen schwankt in Westeuropa gewöhnlich zwischen NNE und SSE und ist primär abhängig von der allgemeinen vorhergehenden Vertheilung der Temperatur, indem jedes Depressionsgebiet die Neigung hat, mit einem Winkel von etwa 45° gegen die niederen Isothermen fortzuschreiten."

Nebenbei wollen wir noch an dieser Stelle das Resultat einer Arbeit des Lieutenant Maydell erwähnen, welche im Jahre 1874 dem Petersburger telegraphischen Bulletin beigefügt wurde. Derselbe fand auf Grundlage eines zwei Jahre umfassenden Materials, dass die Sturmbahn des folgenden Tages einen bestimmten Winkel bildet mit der Verbindungslinie zwischen dem Orte des barometrischen Minimums und dem Ort der grössten Erwärmung in den letzten 24 Stunden (d. h. links von der genannten Verbindungslinie gerechnet). Wenn das Sturmzentrum über Skandinavien lag, so betrug dieser Winkel im Mittel für den Winter 62° (kleinster 34°, grösster 90°), für den Sommer 58° (kleinster 30°, grösster 110°); befand sich das Minimum in Finnland, so ergab sich als mittlerer Winkel für den Sommer 67° (kleinster 40°, grösster 87°). Wir erwähnen diese Arbeit deshalb, weil das Resultat in einem gewissen Zusammenhang steht mit unseren Darlegungen.

Eine Durchsicht unserer Karten der mittleren Temperatur-Vertheilung für die einzelnen Zugstrassen überzeugt uns in befriedigender Weise von der Richtigkeit unseres oben ausgesprochenen Satzes: bei allen Zugstrassen finden wir ihn durchweg bestätigt. Am meisten markirt ist derselbe in der wärmeren Jahreszeit, wo die Wärmeverhältnisse in Bezug auf Fortpflanzung der Depressionen die Hauptrolle spielen, während in der kälteren die Luftdruck-Vertheilung als das wichtigste Moment in den Vordergrund tritt.

Digitized by Google

Tabelle X.

Temperatur-Vertheilung (°C., reduzirt auf das Meeresniveau und 8h a. m.) und Abweichung der Temperatur von der Normalen.

a) **Zugstrasse I.**

Ort	Kältere Jahreszeit						Wärmere Jahreszeit					
	Temperatur-Vertheilung			Temperatur-Abweichung			Temperatur-Vertheilung			Temperatur-Abweichung		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*
Stykkisholm	1.0	—1.6	—0.8	..	..	..	6.3	5.9	1.4	..	..	..
Berufjord	2.4	—0.1	—0.1	..	..	..	5.7	5.5	4.4	..	..	..
Thorshavn	6.2	4.3	5 4	..	.	..	8.9	9.0	8.6	..	..	..
Stornoway	7.5	4.5	5.4	+1.7	—1.6	+0.3	12.2	11.1	11.1	+0.7	—0.3	+0.2
Shields	7.7	7.1	6.7	+2.0	+1.3	+2.2	13.9	13.9	13.8	+0.7	—0.5	+0.5
Yarmouth	8.4	7.2	4.7	+1.9	+0.7	—0.2	15.4	14.4	15.2	+0.9	—0.4	+0.2
Valentia	10.3	9.7	9.8	+2.5	+1.6	+2.8	14.2	13.5	13.8	—0.4	—0.7	0.0
Bodö	2.1	2.5	5.9	+2.5	+3.3	+4.0	10.6	10.4	8.4	+1.2	+1.4	—1.7
Christiansund	4.7	6.0	5 3	+1.5	+2.4	+3.4	13.2	11.2	10.0	+2.2	+0.1	—0 6
Skudesnaes	6.3	6 9	4 4	+2.3	+2.9	+2.8	12.9	11.7	11.1	+1 0	+0.5	—0.8
Skagen	3.9	5.6	4 2	+1.1	+2.8	+3.2	13.9	13 4	12.2	+0.5	+0.3	—0.2
Haparanda	—7.0	—2.9	—2.5	+1.6	+6.3	+9.8	9.4	9.8	10.0	+0 2	+1.2	+1.3
Stockholm	—0.4	3.6	1.3	+1.3	+5.0	+4.8	15.0	14.4	13.2	+3.4	+4.0	+2 2
Karlshamn	+3.0	4.9	3.9	.	..	..	15 6	14 5	13.7	..	..	..
Archangelsk	—6.5	—6.4	—5.2	+2.1	+1.7	+5.8	10.2	10.0	11.6	—0.2	+0.4	+1.3
Petersburg	—3.1	2.0	—1.0	+1.2	+2.9	+5.6	14.2	12 8	12.9	+1.2	+1.2	+0.8
Riga	—1.2	1.2	1.2	+0.2	+2.4	+4.9	15.3	15 1	14 2	+2.1	+1.7	+0.5
Moskau	—4.2	—2.0	—6.3	—0.9	—0.3	+1.2	13.8	14.5	14.9	+0.5	+1.0	—0.9
Cherbourg	9.0	8.9	6.4	..	.	..	16.3	16.1	16.2	..	..	..
Lorient	9.1	9.5	5.9	..	..	..	17.0	16.1	16.1	..	.	.
Biarritz	11.4	11.0	7.6	..	..	..	20.2	19.6	17.8	..	..	..
Paris	5.1	4.4	1.4	—1.3	—1.9	—3.2	17.6	17.4	17.2	—1.4	—1.9	—0.1
Clermont	5.8	6.8	4.2	..	..	..	21.2	20.6	20.2	..	..	..
Lissabon	11.4	11.1	10.7	..	..	..	20.6	21.0	20.2	..	..	..
Brüssel	5.6	7.2	3.6	..	..	..	15.9	15.7	16.1	..	..	..
Borkum	4.1	5.2	3.6	0.0	+1.4	+1.9	16.4	15.5	15.2	+1.0	+0.6	+0 4
Keitum	4.2	6.3	4.0	+1.3	+2.7	+3.0	15.4	14.8	14.3	+1.0	+0.8	+0.4
Hamburg	3.2	5.0	4.0	+0.6	+2.4	+3.2	15.8	14.8	14.9	+0.8	+0.5	+0.4
Swinemünde	1.4	3.9	3.1	—0.4	+1.7	+2.8	17.2	16.5	15.7	+2.0	+2.1	+1.2
Neufahrwasser	1.1	2.8	3.0	—0.8	+0.8	+3.0	18.2	17.5	16.5	+3.4	+3.2	+2.3
Memel	1.3	2.6	2.4	+1.9	+2.4	+3.9	16.3	15.9	14.6	+2.4	+3.5	+1.2
Münster i. W.	4.2	5.9	4.1	+0.6	+1.8	+2.0	16.2	15.6	15.5	+0.4	+0.3	0.0
Leipzig	2.2	4.3	2.9	—0.2	+1.8	+2.4	18.0	16.6	16.5	+1.4	+2.0	+1.0
Breslau	2.1	3.6	2.1	+0.3	+1.6	+3.2	19.6	17.4	16.4	+1.6	+2.2	+0.6
Karlsruhe	1.1	3.8	0.7	—2.8	—0.3	—1.4	16.9	16.9	16.6	—0.5	0.0	—0.5
München	1.8	4.3	2.3	—1.1	+1.4	+2.0	18.8	19.3	18 7	+0.8	+1.8	+0.8
Wien	1.7	2.4	0.9	—0.8	—0.8	+0 2	19.5	18.7	17.5	+2.2	+2.2	+1.5
Lemberg	0.8	0 7	—0.2	—0.8	—0.9	+1.0	16.8	17.6	18.2	+1.0	+2.0	+1.1
Hermannstadt	—2.1	—0.7	—1.6	—3.4	—2.3	—1.6	18.3	18.7	18.8	+2.1	+1.9	+3.0
Lesina	9.5	10.5	9.0	—1.8	—1.0	—0.5	21.9	22 2	22.5	+0.7	+1.3	+1.0
Cagliari	13.2	14 4	9.5	..	..	..	24.7	23.8	23.9	..	..	..
Kertsch	1.5	2.2	—1.2	..	..	..	21.7	21 1	21.6	..	..	.
Kijew	—1.8	—2.5	—4.8	—3.0	—2.7	—2.7	19.4	18.0	17.3	+2.6	+2.7	+1.8
Katharinenburg	—12.4	—9.6	—14.4	—2.7	—0.6	—0.7	13.2	12.3	13.8	+0.2	+0.3	+1.1
Barnaul	—9.1	—8.8	—14.6	+3.4	+3.3	+1.6	15 3	13.1	14.5	+1.8	+1.0	+1.5

Digitized by Google

Tabelle X.

Temperatur-Vertheilung (°C., reduzirt auf das Meeresniveau und 8^h a. m.) und Abweichung der Temperatur von der Normalen.

b) **Zugstrasse II.**

Ort	Kältere Jahreszeit						Wärmere Jahreszeit					
	Temperatur-Vertheilung			Temperatur-Abweichung			Temperatur-Vertheilung			Temperatur-Abweichung		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*
Stykkisholm	—5.4	—4.8	—3.9	..	..	..	7.2	8.5	6.6	..	..	..
Berufjord	—4.9	—4.7	—4.4	..	..	..	4.9	5.7	7.4	..	..	..
Thorshavn	1.3	—0.2	0.1	.	..	..	8.6	9.5	10.7	..	..	..
Stornoway	4.9	2.6	4.4	—0.3	—3.2	—0.6	10.4	10.7	11.4	—1.1	—1.0	—0.1
Shields	6.5	3.5	5.9	+1.4	—3.0	+1.3	13.2	13.5	13.4	—0.4	0.0	—0.6
Yarmouth	6.8	3.0	5.3	+1.5	—2.6	0.0	13.6	13.5	15.0	—0.7	—1.2	—0.3
Valentia	8.5	6.6	8.8	+1.2	—0.7	+1.5	13.4	13.1	13.8	—0.9	—2.0	—0.7
Bodö	—3.5	—3.4	—4.0	—1.2	—2.1	—2.3	10.5	8.8	9.2	+1.2	—0.7	—0.8
Christiansund	0.9	0.8	—1.8	—0.6	—1.8	—1.8	11.0	9.6	9.7	+0.2	—1.7	—1.7
Skudesnaes	3.7	1.9	3.0	+0.9	—1.5	+0.4	12.0	10.7	11.4	—1.0	—1.4	—0.9
Skagen	2.6	3.0	2 5	+1.6	+2.2	+1.5	13.2	12.0	12.6	—0.4	—2.0	—1.5
Haparanda	—7.4	—8.6	—14.7	+3.8	+1.7	—2.0	9.5	9.9	11.6	+0.9	+0.2	+2.1
Stockholm	—1.8	—0.5	—3.4	+1.0	+1.8	0.0	14.5	12.6	12.9	+2.6	+0.4	+0.5
Karlshamn	1.3	1.3	0.8	..	..	..	14.2	12.9	12.9	..	..	..
Archangelsk	—6.9	—1.6	—10.3	+2.6	+2.6	—0.1	9.7	9.0	12.3	—0.6	—1.5	+0.6
Petersburg	—2.5	—3.2	—2.5	+3.6	+1.9	+4.0	14.7	11.6	12.1	+1.2	—1.4	—1.3
Riga	—0.4	0.1	0.3	+2.6	+1.7	+3.6	15.0	11.8	13.7	+0.7	—1.9	—0.7
Moskau	—2.8	—3.8	—3.2	+3.5	+1.3	+3.9	14.5	14.7	14.5	—0.1	—0.3	+0.7
Cherbourg	8.5	7.1	8.8	..	..	..	16.6	15.7	15.3	..	..	..
Lorient	9.2	6.1	9.7	..	..	..	15.9	14.6	17.0	.	..	..
Biarritz	9.5	9.6	10.1	..	..	..	18.2	19.8	19.8	..	..	..
Paris	2.4	3.9	8.6	—1.3	—1.8	+0.8	15.9	17.1	16.3	—3.1	—2.4	—3.2
Clermont	5.8	4.7	8.7	..	..	..	19.4	19.1	20.8	..	..	..
Lissabon	10.8	11.3	11.2	..	..	..	20.9	20.5	20.3	..	.	..
Brüssel	5.5	4.2	6.3	..	..	..	13.6	12.8	14.0		..	..
Borkum	4.3	4.3	4.0	+1.6	+1.3	+1.3	13.6	13.8	14.3	—1.8	—1.8	—1.4
Keitum	3.4	5.0	2.8	+1.6	+1.8	+1.1	12.0	13.1	14.6	—0.9	—1.5	—0.6
Hamburg	2.8	3.4	3.4	+1.0	+1.4	+1.4	13.3	12.8	12.9	—1.7	—2.5	—2.4
Swinemünde	1.6	3.1	2.4	+0.7	+1.5	+1.7	14.9	13.1	13.3	—0.5	—2.5	—2.3
Neufahrwasser	1.4	3.4	2.6	+1.0	+1.3	+2.2	16.2	14.6	14.6	+1.4	—0.5	—0.6
Memel	1.5	2.4	1.9	+2.5	+2.9	+3.1	14.8	14.8	14.6	+0.9	+0.6	+0.3
Münster i. W.	4.5	4.0	2.6	+0.7	+0.8	+1.0	14.0	13.5	14.6	—1.9	—2.4	—2.1
Leipzig	1.7	2.6	4.1	+0.4	+1.3	+2.6	14.7	14.2	13.8	—0.8	—1.6	—2.4
Breslau	1.1	2.6	3.6	+0.5	+1.7	+2.8	15.6	14.6	13.3	—0.6	—1.8	—3.2
Karlsruhe	3.9	3.0	5.4	+0.7	—0.1	+2.0	15.9	14.9	15.9	—1.4	—2.9	—1.8
München	1.2	2.4	5.8	+1.4	—0.1	+3.1	17.9	17.0	18.7	—0.5	—1.4	+0.4
Wien	2.8	1.0	4.7	+0.8	—0.9	+2.6	17.9	17.0	17.6	+0.5	—1.6	+0.1
Lemberg	1.3	1.0	3.3	+1.3	+0.8	+3.6	18.0	17.0	17.7	+0.7	—0.3	—0.7
Hermannstadt	1.2	—0.1	2.2	+0.6	—0.6	+0.8	19.7	18.5	19.4	+1.9	+0.7	+1.4
Lesina	10.1	9.6	9.6	—0.8	—1.1	—0.1	24.3	22.7	23.1	+0.6	+0.3	+0.5
Cagliari	10.1	11.2	11.8	..	..	..	23.8	23.8	25.3	..	..	..
Kertsch	2.2	4.7	3.5	..	..	..	20.8	21.6	21.8	..	..	..
Kijew	0.3	—0.8	1.5	+1.5	—1.3	+2.4	18.8	15.7	16.1	+2.1	—0.2	—0.8
Katharinenburg	—10.3	—6.2	—9.6	+1.6	+4.3	+1.8	13.2	14.5	12.2	+0.1	+1.6	—1.3
Barnaul	—12.7	—17.0	—16.3	+1.6	—3.4	—1.6	15.6	14.5	15.6	+1.6	+1.1	+1.9

Digitized by Google

Tabelle X.

Temperatur-Vertheilung (°C., reduzirt auf das Meeresniveau und 8h a. m.) und Abweichung der Temperatur von der Normalen.

c) **Zugstrasse III.**

Ort	Gruppe IIIa						Gruppe IIIb					
	Temperatur-Vertheilung			Temperatur-Abweichung			Temperatur-Vertheilung			Temperatur-Abweichung		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*
Stykkisholm	—3.7	—3.2	2.8	..	..	..	—5.6	—4.6	—3.8	..	..	..
Berufjord	—2.2	—3.1	1.2	.	..	..	—4.4	—5.6	—4.8	..	..	..
Thorshavn	2.5	1.1	3.8	.	..	..	2.0	0.5	0.1	..	..	..
Stornoway	4.7	2.7	4.5	—0.2	—2.6	—0.4	5.4	1.6	3.0	—0.1	—4.1	—3.0
Shields	6.6	4.2	4.9	+2.1	—0.5	+2.7	4.7	3.0	2.4	—1.5	—3.1	—4.2
Yarmouth	5.2	5.6	4.5	+0.3	—0.1	—0.6	4.1	4.7	4.4	—2.4	—2.4	—3.3
Valentia	9.3	8.6	9.9	+2.3	+1.4	+2.8	7.1	7.8	7.1	—0.9	—0.4	—1.6
Bodö	—2.3	—3.1	—5.2	—0.5	—1.7	—3.8	—3.3	0.1	—3.0	—2.3	—2.8	—3.2
Christiansund	0.1	0.4	—1.2	—2.0	—1.8	—2.8	0.4	—0.3	—0.6	—2.3	—3.2	—2.4
Skudesnaes	1.4	—1.0	1.5	—1.4	—1.2	—1.4	1.6	3.7	2.0	—1.9	—2.0	—2.4
Skagen	1.4	1.3	—0.2	+0.3	+0.2	—1.7	1.8	1.8	0.8	—0.3	—0.9	—2.9
Haparanda	—8.7	—15.8	—16.3	+2.7	—5.2	—5.4	—6.6	—8.2	—7.0	+2.2	—0.5	—0.6
Stockholm	—3.6	—3.7	—4.4	—0.1	—3.7	—1.2	—2.1	—1.7	—3.4	—0.2	—0.5	—3.3
Karlshamn	—3.7	1.3	—4.3	..	..	..	0.0	2.4	—1.4	..	..	..
Archangelsk	—17.0	—16.7	—16.0	—5.9	—6.2	—5.3	—5.6	—3.3	—4.3	+1.9	+3.7	+1.3
Petersburg	—7.7	—8.2	—9.2	—1.5	—2.7	—3.4	—1.4	—1.9	—1.9	+3.3	+1.0	+0.7
Riga	—0.9	—2.8	—4.8	+2.1	—0.1	—1.7	—0.6	0.1	2.0	+0.6	—0.1	+1.7
Moskau	—6.7	—9.7	—9.6	—0.2	—4.1	—3.7	—0.6	—1.6	0.5	+3.0	+1.6	+2.1
Lorient	8.4	8.4	8.1	..	..	..	7.3	8.9	9.3	..	..	..
Biarritz	7.4	10.3	8.5	..	..	..	10.7	12.9	13.9	..	..	..
Paris	6.9	6.1	6.8	+1.7	+0.4	+1.2	2.8	6.4	7.1	—4.1	—1.1	+0.2
Clermont	7.5	7.6	6.4	..	..	..	5.4	7.7	12.2	..	..	..
Sicié	5.4?	8.2	5.5	..	..	..	7.4	7.4	12.4	..	..	..
Coruña	8.8	8.5	7.3	..	..	..	11.3	10.4	12.5	..	..	..
Lissabon	10.8	11.5	9.9	..	..	..	12.6	13.4	14.6	..	..	..
Brüssel	6.5	6.5	4.1	..	..	..	4.3	5.6	7.5	..	..	..
Borkum	4.8	5.5	4.4	+2.5	+2.6	+1.8	4.2	5.9	4.6	+0.4	+1.5	—0.6
Hamburg	1.6	2.3	0.3	+0.7	+0.8	—1.0	3.3	4.5	2.8	+0.8	+0.7	—2.2
Swinemünde	0.7	0.8	0.7	+0.5	+0.2	+0.2	3.4	4.7	3.1	—0.9	+1.6	—1.1
Memel	0.2	—0.9	—3.8	+1.9	+0.4	—2.7	1.8	2.3	2.5	+1.5	+1.4	+0.3
Münster i. W.	5.6	5.1	4.2	+3.0	+2.0	+1.5	4.0	5.6	4.3	—0.4	+0.5	—1.1
Leipzig	2.2	3.0	2.6	+1.4	+1.6	+1.6	2.8	4.8	3.7	+0.1	+1.2	—0.9
Breslau	1.0	3.1	2.0	+1.2	+2.4	+1.6	2.3	5.2	5.3	+0.2	+2.2	+1.2
Karlsruhe	5.9	5.7	4.6	+3.4	+2.8	+1.8	2.4	5.5	8.9	—2.5	—0.1	+1.1
München	5.6	6.3	3.2	+3.5	+4.5	+1.7	3.6	6.0	9.6	—1.1?	+1.2	+2.3
Wien	2.9	4.9	4.0	+1.8	—0.2	+2.4	3.6	4.5	7.4	—0.2	—0.2	+1.4
Lemberg	1.1	1.6	—0.1	+1.8	+0.3	+0.1	3.2	3.3	6.2	+1.3	+0.3	+1.7
Hermannstadt	0.0	0.1	—1.3	+0.1	+0.2	—1.8	5.5	4.1	3.7	+2.6	+0.2	—1.5
Triest	5.5	8.2	6.4	+0.1	+1.4	+0.2	7.8	8.3	10.7	—0.1	—0.2	—0.7
Lesina	9.9	11.7	9.8	—0.2	+0.9	—0.8	10.5	10.6	10.2	—0.7	+1.2	—0.6
Cagliari	11.8	12.1	11.6	..	..	..	14.4	13.3	15.2	..	..	..
Kijew	—3.1	—3.8	—3.5	—2.1	—0.2	—2.5	3.4	1.3	4.0	+0.6	—0.2	+1.2
Kertsch	2.3	4.7	5.4	—0.7	+0.4	+0.9	6.9	8.6	7.2	+2.6	+2.5	+0.8
Katharinenburg	—16.0	—14.6	—15.7	—4.0	—3.3	—4.3	—2.7	—3.1	—2.7	+5.3	+4.9	+2.9
Barnaul	—18.0	—10.9	—10.7	—0.9	+3.0	+3.4	—10.6?	—13.5	—7.1	+1.9	—3.1	+1.6

Digitized by Google

Tabelle X.

Temperatur-Vertheilung (°C., reduzirt auf das Meeresniveau und 8^h a. m.) und Abweichung der Temperatur von der Normalen.

d) **Zugstrasse IV.**

Ort	Kältere Jahreszeit						Wärmere Jahreszeit					
	Temperatur-Vertheilung			Temperatur-Abweichung			Temperatur-Vertheilung			Temperatur-Abweichung		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*
Stykkisholm	—3.5	—2.5	—0.5	..	..	.	6.9	7.4	7.7	..	..	..
Berufjord	—3 5	—3.3	—1.6	..	..	..	4.5	5.0	4.9	..	..	..
Thorshavn	1.2	0.6	2.6	..	..	..	8.4	8.1	8.3	..	..	..
Stornoway	3.0	2.3	2.8	—1.8	—3.3	—3.5	10.0	10.0	10.2	—1.3	—1.4	—1.5
Shields	6.0	4.7	4.0	—0.1	—1.3	—2.2	11.4	11.0	11.6	—2.0	—3.0	—2.2
Yarmouth	6.6	4.8	6.5	—0.5	—2.4	—1.9	13.1	12.3	13.3	—0.9	—2.7	—2.4
Valentia	6 3	6.3	6.0	—1.7	—2.0	—2.4	12.8	12.8	13.2	—1.7	—1.8	—1.3
Bodö	—2.3	—3.0	—3.3	—2.8	—3.0	—3.6	8.6	9.2	7.2	—0.9	—0.5	—2.5
Christiansund	1.6	0.5	0.6	—2.0	—3.0	—1.8	10.9	9.8	8.8	—0.8	—1.5	—2.6
Skudesnaes	3.1	1.4	1.8	—1.8	—3.4	—2.2	12.2	12.6	11.0	+0.5	+0.3	—1.1
Skagen	2.8	3.0	2.0	—0.2	+0.1	—1.6	12.7	13.0	12.2	—0.5	—0.6	—1.6
Haparanda	—8.0	—8.6	—12.3	—1.2	—1.2	—5.5	8.5	9.1	8.0	—0.8	—1.1	—2.0
Stockholm	—1.4	1.5	—2.0	—1.4	+1.2	—2.8	13.0	13.6	11.4	+1.2	+1.0	—1.2
Karlshamn	2.8	4.9	1.4	..	..	..	13.2	14.3	12.5	.	..	..
Archangelsk	—5.8	—4.0	—4.0	0.0	+2.3	—1.2	9.4	9.0	9.8	—0.5	—2.3	—1.1
Petersburg	—1.7	—1.8	0.7	+0.3	+0.5	+2.8	11.6	13.6	12.2	—0.6	+0.3	—0.1
Riga	1.1	2.1	3.5	+0.2	+1.6	+2.8	12.6	15.7	14.0	—1.6	+0.9	—0.6
Moskau	—1.5	—1.7	—0.5	+0.5	+2.9	+2.2	14.4	14.8	16.4	—0.6	—0.5	+1.0
Cherbourg	9.3	7.8	7.7	..	..	..	16.8	15.0	15.6	..	..	.
Lorient	11.3	8 0	8.5	..	..	..	16.3	15.2	14.7	..	..	..
Biarritz	14 3	13.2	12.7	..	..	..	19.7	18.2	18.4	..	..	..
Paris	8.7	7.3	6.3	+1.2	+0.1	—1.0	17.0	15.5	16.3	—0.8	—3.7	—2.2
Clermont	11.0	10.1	10.1	..	..	..	19.7	19.4	19.9	..	..	..
Lissabon	14.7	14.4	14.3	..	..	..	18.2	18.5	19.2	..	..	..
Brüssel	7.0	7.2	5.9	..	..	..	16.4	13.5	13.5	..	..	..
Borkum	4.9	6.0	4.4	+0.1	+1.5	—0.2	15.1	13.8	13.5	0.0	—1.7	—1.8
Keitum	4.0	4.7	3.0	—0.1	+0.8	—0.8	14.4	12.5	12.8	+0.1	—2.0	—1.9
Hamburg	4.1	6.2	3.4	+0.1	+2.6	—0.3	15.8	13.7	13.4	+0.8	—1.7	—1.8
Swinemünde	3.5	5.6	3.9	—0.1	+2.3	+1.3	15.4	14.8	14.0	—0.4	—0.8	—2.2
Neufahrwasser	2.7	5.0	4.4	—0.5	+2.0	+1.3	15.5	17.7	14.8	+1.3	+2.4	—0.4
Memel	2.8	3.3	3.7	+0.6	+1.5	+1.8	13.9	16.0	14.3	—0.1	+1.7	0.0
Münster i. W.	7.7	5.2	5.7	+1.5	+2.4	+0.7	16.4	14.2	14.2	+0.8	—1.8	—1.6
Leipzig	5.2	7.2	5.0	+1.7	+3.9	+2.1	17.7	16.9	15.1	+2.1	+1.0	—0 6
Breslau	5.2	7.6	5.5	+1.7	+4.5	+2.5	17.6	18.1	16.0	+1.9	+1.5	—0.4
Karlsruhe	7.3	8.2	6.7	+1.6	+3.0	+1.8	17.5	15.9	15.4	0.0	—1.7	—2.4
München	6.3	7.5	5.9	+1.7	+2.9	+1.6	19.5	18.7	17.3	+1.2	0.0	—1.2
Wien	4.5	6.1	6.2	+0.3	+1.9	+2.0	19.0	18.4	18.3	+1.5	+0.3	0.0
Lemberg	4.6	6.8	6.8	+1.1	+1.9	+3.1	18.4	19.5	18.8	+0.8	+1.6	+1.3
Hermannstadt	4.2	5.6	6.5	+0.1	+1.2	+2.7	20.2	21.4	21.6	+2.0	+3.0	+3.4
Lesina	13.3	15.1	16.1	+0.6	+2.2	+3.0	23.7	24.5	24.6	+1.5	+2.3	+1.9
Cagliari	14.9	16.0	16.5	..	..	..	24.7	24.9	26.4	..	..	..
Kertsch	8.5	7.8	9.7	..	..	..	20.7	21.4	22.0	..	..	..
Kijew	3.3	3.2	6.1	+0.9	+1.0	+4.0	18.0	19.0	18.7	+0.5	+1.8	+2.0
Pinsk	3.6	4 5	5.2	..	.	..	16.4	18.7	17.7	..	..	..
Katharinenburg	—4.5	—5.2	—1.1	+1.4	+1.5	+3.2	13.9	15.2	14.3	+0.2	+1.0	+0.4
Barnaul	—6.2	—7.3	—5.7	+1.1	+0.3	+2.6	16.3	15.3	14.0	+2.0	+0.4	0.0

Digitized by Google

Tabelle X.

Temperatur-Vertheilung (°C., reduzirt auf das Meeresniveau und 8^h a. m.) und Abweichung der Temperatur von der Normalen.

e) Zugstrasse V_a					f) Zugstrasse V_b				
Ort	Kältere Jahreszeit		Wärmere Jahreszeit		Ort	Kältere Jahreszeit		Wärmere Jahreszeit	
	Temp.-Vertheilg.	Temp.-Abweichg.	Temp.-Vertheilg.	Temp.-Abweichg.		Temp.-Vertheilg.	Temp.-Abweichg.	Temp.-Vertheilg.	Temp.-Abweichg.
Berufjord	—1.4	..	0.4	..	Berufjord	—2.8	..	2.7	..
Thorshavn	2.9	..	4.4	..	Thorshavn	0.6	..	6.4	..
Stornoway	3.6	—1.9	4.5	—0.8	Stornoway	1.2	—3.9	7.8	—1.3
Yarmouth	2.7	—3.0	5.9	—1.4	Yarmouth	2.1	—2.9	8.3	—3.7
Valentia	6.2	—1.4	7.5	—2.8	Valentia	7.5	—0.8	10.5	—1.6
Bodö	—2.3	—0.9	0.2	—2.6	Bodö	—4.1	—2.5	4.3	—1.5
Christiansund	0.1	—1.8	3.6	—1.4	Christiansund	—0.2	—2.4	5.9	—1.9
Skudesnaes	0.2	..	5.2	..	Haparanda	—11.3	—2.2	2.9	—2.1
Haparanda	—9.4	+0.9	—3.0	—3.1	Stockholm	—5.1	—2.9	6.9	—0.4
Stockholm	—3.0	—0.4	2.3	—0.8					
					Archangelsk	—9.0	—0.5	5.9	+0.9
Archangelsk	—6.3	+3.3	—5.0	—4.9	Petersburg	—4.4	+0.4	8.0	+0.9
Petersburg	—6.6	—0.7	0.2	—1.2	Riga	—2.1	—0.5	9.7	0.0
Riga	—2.6	—0.6	4.2	—0.5	Wilna	0.5	—0.1	12.5	+1.8
Moskau	—5.5	+0.8	4.8	0.0	Moskau	—0.8	+5.5	11.0	+2.2
Cherbourg	6.7	..	8.2	..	St. Matthieu	5.5	..	11.1	..
St. Matthieu	8.1	..	8.4	..	Biarritz	4.9	..	13.4	.
Ile d'Aix	10.1	..	12.8	..	Paris	1.7	—5.1	10.4	—5.2
Biarritz	10.6	..	11.7	..	Sicié	3.0	..	12.4	..
Paris	3.9	—1.6	8.3	—4.7					
Clermont	6.3	..	12.1	..	Hamburg	0.0	—2.5	8.2	—3.1
Perpignan	9.1	..	12.6	..	Swinemünde	0.4	—1.3	8.2	—3.0
Sicié	7.5	..	11.5	..	Memel	—1.0	—1.1	10.7	+1.3
Coruña	10.2	..	9.1	..	Leipzig	0.2	—1.9	8.1	—4.2
Lissabon	10.8	..	11.7	..	Breslau	0.2	—1.4	9.4	—3.2
Sn. Fernando	11.4	..	10.5	..	Karlsruhe	—0.1	—4.4	9.8	—5.3
					München	0.3	—2.9	10.8	—4.2
Brüssel	2.0	..	6.1	..					
Hamburg	0.1	—1.4	5.5	—2.9	Wien	2.2	—1.5	11.9	—1.5
Swinemünde	—0.3	—1.1	5.1	—2.4	Pest	2.7	.	14.1	..
Memel	—1.7	—1.0	4.1	—1.4	Lemberg	2.8	+2.5	14.3	+1.6
Leipzig	0.9	—0.3	5.1	—3.9	Hermannstadt	6.3	+3.6	17.3	+3.4
Breslau	1.0	—0.8	5.0	—4.0	Triest	4.8	—2.2	13.9	—2.7
Karlsruhe	3 2	+0.3	7.5	—4.5	Lesina	9.7	—1.3	16.3	—1.6
München	3.3	+1.6	5.3	—3.9	Cagliari	10.1	..	18.7	..
Wien	0.3	—1.4	7.4	—2.6	Odessa	7.3	+5.5	18.2	+4.3
Hermannstadt	2.4	+2.1	12.8	+2.8	Kertsch	8.6	+7.4	18.4	+4.8
Cagliari	11.3	..	18.3	..	Kijew	2.9	+1.7	16.1	+3.7
Neapel	12.5	..	18.7	..	Pinsk	1.0	..	14.2	..
Brindisi	11.8	..	18.8	..					
Kijew	—1.9	—0.8	7.6	—0.5					
Pinsk	—1.4	..	7.2	..					
Katharinenburg	—11.0	+0.8	6.9	—3.5					

Sehr hübsch zeigt sich diese Beziehung bei Zugstrasse V_b und verdient hier besonders hervorgehoben zu werden, weil dieselbe in engster Verknüpfung mit den Kälterückfällen im Frühjahre steht. In der

Digitized by Google

kälteren Jahreszeit haben die Nordufer des Schwarzen Meeres für diese Zugstrasse einen Wärmeüberschuss von 7°, von hier an west- und nordwestwärts nimmt die positive Abweichung von der Normalen rasch ab, schon in Oesterreich wechselt sie ihr Zeichen, Wien hat 2°, München 3°, Karlsruhe 4° und Paris 3° Wärmemangel. In der wärmeren Jahreszeit sind die Verhältnisse ganz ähnlich: am Schwarzen Meere beträgt die Abweichung +5°, in Wien —2°, in München —4°, in Karlsruhe und Paris —5°, während die Temperatur von SE nach NW am raschesten abnimmt.

Gruppe III_a und III_b bei Zugstrasse III zeigen auch in Beziehung auf die Temperatur-Vertheilung ein ganz verschiedenes Verhalten: bei Gruppe III_a entschieden positive Abweichungen schon beim Erscheinen der Depressionen, über Grossbritannien, Frankreich und Zentraleuropa, die sich in München bis zu 4° steigern, dagegen strenge Kälte im hohen Nordosten, so dass am Weissen Meere 6° Wärmemangel herrscht; dagegen bei Gruppe III_b ganz umgekehrte Verhältnisse: entschiedener Wärmeüberschuss im Nordosten und Osten, erheblicher Wärmemangel im Südwesten und Westen.

Bei Zugstrasse I und II haben die Isothermen über dem europäischen Kontinent eine südliche bis südöstliche Richtung, so dass man also eine nach SE gerichtete Bewegung der Depressionen erwarten könnte. Allein auf der Südseite der Depression schiebt sich warme Luft aus niederen Breiten immer weiter vor, so dass hier die Isothermen von West nach Ost verlaufen. Bei Zugstrasse I ist der bereits erwähnte Umstand zu berücksichtigen, dass die Minima durchschnittlich über Island und Umgebung und nicht über der auf der Karte verzeichneten Gegend liegen.

XIII. Kombination von Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung: Luftdruck-Vertheilung in der Höhe. Zusammenfassuug der beiden obigen Sätze. Die Gesammt-Luftströmung als Träger der Wirbel-Bewegungen. Vertikale Temperatur-Vertheilung.

Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung haben also fast genau dieselben Beziehungen zu der Fortpflanzung der Depressionen und hiernach ist anzunehmen, dass in den mittleren Temperatur- und Luftdruck-Karten für die einzelnen Zugstrassen nahezu ein Parallelismus der Isobaren und Isothermen auf der rechten Seite der Depressionen sich herausstellen wird. Dieses ist in der That auch der Fall, wie es eine Vergleichung unserer Karten unverkennbar zeigt.

Diese beiden Sätze finden auch bei ihrer Anwendung auf Einzelfälle ihre volle Bestätigung und sogar die anomalen Bewegungen der Depressionen mit westlicher Richtungs-Komponente können, wie wir unten noch weiter sehen werden, mit Berücksichtigung dieser Sätze erklärt werden. Nur einige wenige Fälle scheinen sich den Sätzen nicht fügen zu wollen, allein auch diese seltenen Ausnahmen dürften durch einen anderen störend eingreifenden Umstand ihre Erklärung finden, nämlich durch die oft unregelmässige vertikale Temperatur-Vertheilung, die wir jetzt gleich besprechen werden.

Nach einfachen physikalischen Gesetzen nimmt bei wärmerer Luft der Luftdruck mit der Höhe langsamer ab, als in kälterer und daher werden mit der Höhe die Gradienten sich in der Weise verändern, dass dieselben nach der Seite des höheren Luftdrucks und der grösseren Wärme (wenn der höhere Luftdruck mit der grösseren Wärme zusammenfällt), immer mehr zunehmen; dagegen wenn der höhere Luftdruck mit der niedrigeren Wärme zusammenfällt, stetig abnehmen und in einer gewissen Höhe sich umkehren. Im ersteren Falle wird die ganze Luftmasse vom barometrischen Maximum nach der Seite des niedrigen Luftdrucks nahezu dieselbe Bewegungsrichtung zeigen mit zunehmender Geschwindigkeit (und zwar in den untersten Schichten mit einer Ablenkung von den Isobaren nach dem niederen Luftdrucke hin, in den oberen nahezu parallel den Isobaren); in diesem Falle wird also in den oberen Regionen die höhere Wärme dieselbe Wirkung auf die Fortpflanzung der Depressionen haben, als in den unteren Schichten der höhere Luftdruck, sie wird also den Druck-Gradienten in der Höhe verstärken. Im letzteren Falle wird die Luftbewegung eine nach oben hin verzögerte sein und durch Windstille in die umgekehrte Richtung (entsprechend der Umkehrung des Gradienten) übergehen und jetzt eine beschleunigte sein.

Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung sind also das Ursächliche der Bewegung der gesammten Luftmasse in der Umgebung der Depressionen, und diese ist das Bedingende für die Fortpflanzung der Depressionen. Hiernach lassen sich die beiden oben entwickelten Sätze zu dem Folgenden zusammenfassen:

Digitized by Google

Die Fortpflanzung der Depressionen erfolgt annähernd in der Richtung der überwiegenden Bewegung der ganzen Luftmasse in der Umgebung der Depression.*)

Dieser Satz, welcher mit sehr wenigen Ausnahmen, deren Erklärung noch aussteht, als allgemein gültig angenommen werden kann, dient der Annahme zur Stütze, dass die atmosphärischen Wirbel von der allgemeinen Luftströmung getragen werden. Je stärker also diese Gesammt-Strömung ist, um so rascher muss auch die Depression fortschreiten, eine Folgerung, welche mit den thatsächlichen Verhältnissen durchaus übereinstimmt. Hierin hat auch die Thatsache ihre Begründung, dass die Theilminima, Randbildungen auf der Südseite der Depressionen meistens so ausserordentlich rasch fortschreiten, indem hier obere und untere Strömungen fast dieselbe Richtung haben und der stets gleich gerichtete Gradient mit der Höhe stetig zunimmt.

Indessen dürfen wir hier einen wichtigen Umstand nicht vergessen, welcher zuweilen störend auf die von uns besprochenen Verhältnisse einwirkt und so die Gültigkeit des obigen Satzes scheinbar beeinträchtigt. Es ist nämlich die Temperatur-Vertheilung an der Erdoberfläche für diejenige der ganzen Luftsäule, auf welche es doch gerade ankommt, in vielen Fällen nicht maassgebend, indem die Temperatur-Aenderungen mit der Höhe ausserordentlich vielen unregelmässigen, hauptsächlich durch vertikale Luft-Bewegungen hervorgerufenen, Schwankungen unterworfen ist. Beispielsweise ist bekannt, dass insbesondere zur Winterzeit über einem Gebiete hohen Luftdrucks, wohin die den Depressionen entströmende Luft mit Zunahme der Wärme und Trockenheit herniedersteigt, sich meistens die Verhältnisse umkehren, so dass in Gebirgsgegenden über stark erkalteten Thälern in der Höhe oft milde Frühlingslüfte wehen. Die Abnahme der Temperatur mit der Höhe ist für das Verständniss der allgemeinen atmosphärischen Strömungen und der Fortpflanzung der Depressionen ein sehr wichtiges Moment und die Kenntniss derselben bei der jeweiligen Wetterlage würde für die Beurtheilung des kommenden Wetters von hervorragender Bedeutung sein, weshalb die Organisation von Gipfelstationen und die Veröffentlichung ihres Beobachtungs-Materials *in extenso* nicht dringend genug anempfohlen werden kann. Die Temperatur-Abnahme mit der Höhe in der Umgebung der Depressionen hat Hildebrandsson in einer neueren Abhandlung**) für die kältere Jahreszeit Oktober-April der Zeitepoche vom 1. Januar 1877 bis zum 31. März 1883 für die Stationen Clermont-Ferrand und den Gipfel des Puy-de-Dôme untersucht. Die Seehöhen dieser Stationen betragen resp. 388 und 1467 m (Differenz 1079 m). Wir geben die Resultate dieser Untersuchung durch nachstehende Tabelle wieder, indem wir die Temperatur-Unterschiede an beiden Stationen nach der Richtung des Gradienten für die verschiedenen Werthe des Luftdruckes zusammenstellen. Die Zahlen bedeuten Temp. in Clermont — Temp. auf Puy-de-Dôme.

Tabelle XI.

	Luftdruck	Der Gradient ist gerichtet nach: N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Minimum	unter 745 mm	8.6	—	—	—	—	—	8.0	8.9
	745—755 „	8.9	7.5	8.2	6.1	6.1	6.8	6.5	7.7
	755—760 „	8.0	8.0	8.1	6.6	5.3	6.9	3.3	6.4
Maximum	760—765 „	7.7	8.1	7.9	6.8	4.4	2.3	2.5	4.4
	über 765 „	5.8	6.6	6.2	3.4	—0.8	—2.7	—2.2	—0.5

im Minimum 6.2, im Maximum 2.1, zwischen zwei Minima 2.2.

Hieraus geht hervor, dass die Temperatur-Abnahme mit der Höhe ihren höchsten Werth in der unmittelbaren Umgebung des Depressions-Zentrums hat, und mit der Entfernung von diesem abnimmt. In der Nähe des barometrischen Maximums wechselt dieselbe bei gewissem Gradienten ihr Zeichen, so dass hier im Mittel die Temperatur in der Höhe höher ist, als an der Erdoberfläche. Dabei hat die Richtung der Gradienten einen merklichen Einfluss auf die vertikale Temperatur-Abnahme. Diese erreicht den grössten Werth, wenn der Gradient nach Nord oder Ost gerichtet ist, bei umgekehrter Richtung den

*) Vgl. hierzu Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, Jahrgang 1882. Köppen: „Ueber den Einfluss der Temperatur-Vertheilung auf die oberen Luftströmungen und auf die Fortpflanzung der barometrischen Minima," und Ferrel: „Meteorological researches."

**) H. Hildebrand Hildebrandsson: Sur la distribution des éléments météorologiques autour des minima et des maxima barométriques. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III.

Digitized by Google

kleinsten (negativen). Diese Verhältnisse haben jedenfalls auch für unsere Gegenden Gültigkeit und da hier der Gradient meistens nach Nord gerichtet ist, können wir eine verhältnissmässig ziemlich rasche Abnahme der Temperatur mit der Höhe auch für die kältere Jahreszeit voraussetzen, welche mit der Annäherung an das Depressions-Zentrum zunimmt.

XIV. Höhe der Wirbelbewegung, Axe des Wirbels, obere Wolken.

Im Allgemeinen werden unsere Karten, welche die mittlere Luftdruck-Vertheilung in der Höhe von 2500 m für die einzelnen Zugstrassen darstellen, richtig sein. Sie geben einen Gesammt-Ausdruck für die Kombination der Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung, welche auf den vorhergehenden Karten durch zweierlei Kurvensysteme, die Isobaren und Isothermen, dargestellt sind. Wie vorauszusehen war, ist der Gradient in der Höhe sehr stark entwickelt und es steht derselbe senkrecht zur Fortpflanzungs-Richtung der Depression. Indessen ist das Minimum in dieser Höhe nicht so deutlich markirt, wie am Boden, die Isobaren sind über dem Wirbel der unteren Luftschichten mehr oder weniger offen und ein relativ schwach ausgeprägtes Minimum des Luftdrucks ist meistens auf der linken Seite der Bahn eben noch zu erkennen. Würden wir Luftdruck-Karten für noch grösere Höhen konstruiren, so würde für diese das Minimum nicht mehr erkennbar und über der Depression würden die Isobaren offen sein. Bei mehr oder weniger rasch fortschreitenden Depressionen, bei welchen Temperatur und Luftdruck in den untersten Schichten in demselben Sinne vertheilt sind, sind wir zu der Annahme berechtigt, dass die Wirbel-Bewegung sich nur auf die unteren Luftschichten beschränkt, und die oberen Luft-Strömungen in der Umgebung des Minimums nahezu dieselbe Richtung haben, so zwar, dass diese einem grossen mit der Depression fortschreitenden Ringe angehören, über welchem die in dem Depressions-Gebiete aufgestiegenen Luftmassen sich niedersenken. Für diese Ansicht sprechen auch die Bewegungen der Cirruswolken, deren Zugrichtung über der Depression mit der Fortpflanzung derselben im grossen Ganzen zusammenfällt, und die in den Luftdruck-Aenderungen ausgesprochene Erscheinung, dass die negativen Aenderungen durch einen meist umfangreichen, unregelmässig ausgebildeten Ring von den positiven geschieden sind, welcher jedoch auf der Rückseite der Depression ganz nahe anzuliegen pflegt.

Loomis fand (vgl. Contribution to Meteorology, XI. Paper, Juli 1879), dass in der Mehrzahl der Fälle, in welchen eine Area niedrigen Luftdrucks vom gewöhnlichen System zirculirender Winde an der Erdoberfläche begleitet war, sich dieses System nicht bis zur Höhe von 1800 m erstreckte, nur bei sehr umfangreichen Depressionen erreichte dasselbe die grössten Höhen. Hieraus folgt der sehr bemerkenswerthe Schluss, dass bei einem Wirbel von nur mässigem Umfange der horizontale Durchmesser die Höhe um viele hundert mal übertrifft.

Ferner bemerkt Cl. Ley (The Relation between the Upper and Under Currents of the Atmosphere around Areas of barometric Depression. Quarterl. Journ. of the Met. Soc., Oktober 1877), dass in unseren Breiten sicherlich eine engere Beziehung zwischen der vertikalen und horizontalen Ausdehnung der Depressionen besteht. Derselbe hat gefunden, „dass im Winter sehr lokale Depressionen, selbst tiefe, kaum die Richtung der Cirruswolken in ihrer Nähe beeinflussen, indem diese Richtung fortfährt, von der allgemeinen Luftdruck-Vertheilung abhängig zu sein. Sonderbar genug kommt dieses im Sommer nicht vor. Andererseits beherrschen sehr umfangreiche Depressionen mit sehr geringen Gradienten zu allen Zeiten des Jahres die Richtung der oberen Luftströmung in der Nachbarschaft."

Von grosser theoretischer Bedeutung für die Bewegung der Atmosphäre ist die Lage der Axe*) des Wirbels oder der Verbindungslinie des Depressions-Zentrums an der Erdoberfläche mit jenem in der Höhe. Aus unseren Luftdruck-Karten für die Höhe von 2500 m geht mit Entschiedenheit hervor, dass das Zentrum oben nach der linken Seite der Bahn verschoben ist, wie es die Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung auch verlangt. Nicht so sicher lässt sich aus denselben bestimmen, ob dasselbe nach der Vorder- oder Rückseite verlagert ist. Aus Beobachtungen der Cirruswolken über dem Depressions-Zentrum fand Cl. Ley die Lage der Axe für die britischen Inseln in der Höhe rückwärts geneigt, dagegen leitete Hildebrandsson ebenfalls aus Cirrus-Beobachtungen für Schweden das umgekehrte Verhalten der Axe ab. Es scheint sicher zu sein, dass die Lage der Axe lediglich durch die Temperatur-Verhältnisse der gesammten Luftmassen auf der Vorder- und Rückseite der Depression bedingt wird, so dass dieselbe oben nach rückwärts gerichtet

*) Bezüglich des Ausdruckes „Axe" vergleiche übrigens „Meteorologische Zeitschrift" 1884, Seite 168.

Digitized by Google

ist, wenn die Temperatur auf der Vorderseite höher als auf der Rückseite ist, dagegen bei umgekehrter Temperatur-Vertheilung nach vorwärts. Das erstere dürfte für unsere Depressionen am häufigsten im Sommer, das letztere am häufigsten im Winter der Fall sein.

Aus den obigen Darlegungen über die Luftdruck-Vertheilung in der Höhe möchte die Erscheinung ihre Erklärung finden, dass die oberen Wolken, welche die gleiche Zugrichtung mit der Depression haben, durch ihre massenhafte Entwickelung und grosse Ausdehnung so überaus entschieden in den Vordergrund treten, während auf der linken Seite der Bahn das Verhalten der Cirruswolken so unregelmässig erscheint, dass eine auch nur angenähert zutreffende Kennzeichnung derselben bis jetzt noch nicht aufgestellt wurde.

XV. Die Gesammtbewegung der Atmosphäre auf der nördlichen Hemisphäre. Die barometrischen Maxima.

Nach diesen Erörterungen suchen wir jetzt einen Ueberblick über die gesammten atmosphärischen Bewegungen auf unserer Hemisphäre zu gewinnen. Die Luft, welche unsere Erde umgiebt, wird am Aequator am stärksten erwärmt; hier heben sich in Folge der höheren Temperatur sowie des grösseren Wasserdampf-Gehaltes die Flächen gleichen Luftdruckes und hierdurch entsteht ein polwärts gerichteter Gradient, welcher mit der Höhe beständig zunehmen muss, und daher muss die Luft nach den Polen hin abfliessen, während untere Luft aus höheren Breiten dem Aequator, d. h. dem Gebiete mit relativ niederem Luftdruck zufliesst. Würden die Parallelkreise nach dem Pole hin nicht abnehmen, oder wäre unsere Erde ein Zylinder, so würde dieser polwärts gerichtete Gradient in der Höhe auch bis zu den Polen reichen und wir hätten in der Höhe nur eine einzige Bewegung, nämlich die äquatoriale, und in der unteren Luftschichte nur die polare, Strömungen, die sich beide zu einem Kreislaufe zusammensetzen würden. Da nun aber unsere Erde eine Kugel ist, so verengt sich das Bett des Aequatorialstromes immer mehr und ein Theil der oberen Strömung sinkt zwischen 30 bis 40° N. B. herab, es bildet sich ein barometrisches Maximum, von welchem der Passat in der unteren Schichte nach dem Aequator hinströmt, so dass also dieser Kreisstrom nur auf die niederen Breiten beschränkt ist.*) Dass aber trotz des Maximums zwischen 30 bis 40° N. B. in der That in den höchsten Regionen unserer Hemisphäre nur ein einziger nach Nord gerichteter Gradient existirt, der wegen der nach Norden hin stetig abnehmenden mittleren Temperatur der ganzen Luftmasse mit der Höhe rasch zunehmen muss, hat Supan (Statistik der unteren Luftströmungen, Leipzig 1881) sehr wahrscheinlich gemacht, wie es Hann etwas und Ferrel viel früher behauptet haben, indem derselbe aus dem Drucke im Meeresniveau und der Temperatur-Abnahme (nach Glaisher) den wahrscheinlichen mittleren Luftdruck (im Januar) in den verschiedenen Höhen über dem nordatlantischen Ozean bestimmte, wie uns folgende Tabelle zeigt:

Tabelle XII.

Höhe in Metern	0°	30° N. B.	60° N. B.	80° N. B.
8000	282.2 mm	275.4 mm	251.0 mm	232.2 mm
6000	364.9 „	359.6 „	334.1 „	316.4 „
4000	469.1 „	466.8 „	440.6 „	427.5 „
2000	599.7 „	601.0 „	575.8 „	571.7 „
0	758 „	766 „	744 „	755 „

Also sowohl das Luftdruck-Maximum bei den Azoren als auch das Minimum im Nordatlantischen Ozean existiren bei einem mittleren Luftdrucke von 500 mm nicht mehr, sondern vom Aequator an bis zum Pole nimmt der Luftdruck stetig ab und hierdurch ist in der Höhe eine ostwärts gerichtete allgemeine Luftströmung bedingt.

Wir haben es also hier mit einer ungeheuren Zyklone zu thun, deren Zentrum in der Höhe in der Nähe der Pole und deren isobarischen Flächen nach dem Aequator hin stetig sich heben. Die allgemeine westliche Luftströmung ist das Bett, worin die Minima entstehen und fortschreiten. In den Depressionen steigt die warme Luft in die Höhe und wird hier von der an Geschwindigkeit stets zunehmenden westlichen Luftströmung ostwärts fortgerissen, so dass vor der Depression das Barometer fallen muss. Das ist der Grund, weshalb sowohl in Amerika (wo die Vorderseite das Meer ist), als in Europa (wo die Vorder-

*) Vgl. Oesterr. Meteor. Zeitschr. Seite 33 ff. Hann's „Einige Bemerkungen zur Lehre von den allgemeinen atmosphärischen Strömungen.

Digitized by Google

seite durch das Land gebildet wird), oder auf dem Ozean (wo Vorderseite und Rückseite gleiches Verhalten zeigen) die Depressionen von West nach Ost ziehen. Wenn auch die oberen Regionen nicht an der Wirbelbewegung theilnehmen, so haben sie doch auf die Fortbewegung des Wirbels den wichtigsten Einfluss, indem dieselben durch Fortführung von Luftmassen die Verlegung des tiefsten Luftdruckes bedingen. Ein sichtbares Zeichen der Wirkung dieses oberen Stromes ist der Cirruszug, welcher fast ständig von West nach Ost, oder vielmehr in der Richtung der Bahn zieht. Wird die überwiegende Richtung der west-ostwärts ziehenden Luftmassen verändert, indem z. B. der höhere Luftdruck und die relativ höhere Temperatur nach Südwesten oder Südosten für irgend ein Gebiet sich verlegen, so erfährt auch die Depression in ihrer Bahn eine entsprechende Ablenkung, im ersteren Falle nach Südost (was der Zugstrasse III oder V_a entspricht), im letzteren nach Nordost (Zugstrasse V_b, IV, I).

Dort, wo ein Theil der oberen Luftströmung sich senkt, bilden sich die barometrischen Maxima. Ein solches Maximum finden wir zu allen Jahreszeiten fast ausnahmslos in den Rossbreiten und im Winter über dem amerikanischen und asiatischen Kontinent. Die Bildung und Erhaltung dieser Maxima stehen in innigster Beziehung zu der Erwärmung, wodurch die Mächtigkeit und theilweise auch die Richtung der obersten Luftströmungen bedingt werden, und von dieser hängt es ab, ob die Maxima mehr oder wenig entwickelt und ein kleineres oder grösseres Gebiet einnehmen. Durch abweichende Wärme-Verhältnisse am Aequator können bedeutende Verschiebungen der Maxima vorkommen, und diese sind, wie wir wissen, für unser Klima von durchgreifender Bedeutung. Hieraus folgt die Wichtigkeit der Beobachtungen in den tropischen Gegenden, indem ein aufmerksames Studium derselben uns noch zuerst bedeutende Fingerzeige über die Gesetze der allgemeinen atmosphärischen Bewegung und ihrer Wandelbarkeit geben könnte.

Diese Betrachtung legt uns den Gedanken sehr nahe, dass die Maxima überhaupt die Ursache ihrer Entstehung und Erhaltung den oberen Luftströmungen mindestens zum grössten Theile zu danken haben, so dass also die Luftmassen, welche in den Tropen in den höchsten Regionen polwärts in Bewegung gesetzt werden, in gewissen Gegenden, auch sehr hoher Breiten, sich niedersenken und in der unteren Luftschichte zu einem Maximum sich ablagern. Die gewöhnliche Erklärung, dass die barometrischen Maxima durch die vorüberziehenden Depressionen gespeist werden, genügt allein nicht und stösst in ihrer Anwendung auf allerlei nicht zu beseitigende Widersprüche.

Nach Hann sind die isobarometrischen Flächen in der Höhe im Winter vom Ozean gegen den Kontinent, im Sommer vom Kontinente gegen den Ozean geneigt, und daher im Winter über den Kontinenten intensive und lang anhaltende Barometer-Maxima, dagegen im Sommer der niedrige Luftdruck über den Kontinenten.

XVI. Einige Folgerungen aus dem allgemeinen Satze über die Fortbewegung der Depressionen.

Der oben ausgesprochene Satz über die Beziehung der Fortpflanzung der Depressionen zu der überwiegenden Luftströmung in der Umgebung derselben bietet in seinen Konsequenzen eine sehr wichtige Handhabe für die ausübende Witterungskunde und giebt uns Klarheit über eine Reihe vorher räthselhafter Erscheinungen in den Witterungs-Vorgängen. Auch die auf Seite 6 angegebene empirisch gefundenen Thatsachen können auf Grundlage dieses Satzes unschwer begründet werden. Hiernach ist einleuchtend, dass die nach SE gerichteten, nahezu parallelen Zugstrassen III und V_a hohen Luftdruck im Südwesten und eine von Nordosten nach Südwesten, oder von Osten nach Westen am stärksten zunehmende Temperatur als günstigste Bedingung voraussetzen und da diese Verhältnisse der kalten Jahreszeit am meisten entsprechen, so folgt, dass diese Zugstrassen auch in der kälteren Jahreszeit am meisten vertreten sein müssen. Auch die rein nach Osten gerichtete Zugstrasse II, welche einen von Süden nach Norden gerichteten Gradienten und eine Temperatur-Zunahme nach Süden oder Südwesten verlangt, wird in der kälteren Jahreszeit häufiger frequentirt als in der wärmeren, jedoch tritt hier der Gegensatz in der Frequenz nicht so schroff hervor, wie bei den vorher genannten Zugstrassen. Die nach Nordosten oder Ostnordosten gerichteten Zugstrassen I und IV setzen hohen Luftdruck im Südosten und zunehmende Temperatur nach Südosten oder Süden hin voraus. Diese Zugstrassen sind daher in der wärmeren Jahreszeit am häufigsten vertreten, sind aber auch (insbesondere Zugstrasse I) in der kälteren Jahreszeit nicht selten, eine Thatsache, deren Erklärung jedenfalls in der bedeutend grösseren Luftdruck-Differenz zwischen NW und SE in dieser Jahreszeit zu suchen ist. Ferner haben wir oben gezeigt, dass die auf den der „Monatliche Uebersicht der

Digitized by Google

Witterung“ beigegebenen Bahnenkarten verzeichneten Minima der Zugstrasse I in weitaus den meisten Fällen nur Randbildungen, Theilminima grösserer Depressionen sind, die ihren Kern bei Island haben, und dass hier in der That die Temperatur ziemlich rasch nach Südosten hin anwächst. Die Zugstrasse V_b gehört hauptsächlich dem Frühjahre an und bietet deswegen ein hohes Interesse, weil dieselbe mit den Kälterückfällen in unseren Gegenden im Frühlinge in nahem Zusammenhange steht. Sie verlangt nach Nordwesten gerichtete Druck- und Temperatur-Gradienten, wie sie auch nach unseren Karten in hohem Maasse entwickelt sind.

XVII. Erhaltungstendenz bei den einzelnen Zugstrassen. Aufeinanderfolge von Depressionen. Luftdruck-Vertheilung vor Erscheinen der Depression.

Ebenso unschwer zu erklären ist es, dass die Depressionen die Neigung haben, die Bahn ihrer Vorgänger einzuschlagen. Hat sich Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung für eine bestimmte Zugstrasse einmal günstig gestaltet, oder mit anderen Worten, hat sich einmal die Wetterlage für eine bestimmte Zugstrasse günstig eingerichtet, so ist klar, dass die nacheinander folgenden Depressionen diese Zugstrasse so lange befolgen werden, als sich Temperatur- und Druck-Verhältnisse nicht geändert haben, welche Aenderung hauptsächlich durch die mechanischen Wirkungen der Depressionen oder durch die Einwirkung anderer das Gebiet durchziehender Minima, oder endlich durch andere allgemeiner wirkende Ursachen (Insolations-Verhältnisse, Verlegung der grossen barometrischen Maxima und Minima) herbeigeführt wird. Da nun aber die Gebiete hohen Luftdruckes (im Gegensatze zu den nordamerikanischen Verhältnissen) in Europa eine entschieden ausgesprochene Erhaltungs-Tendenz zeigen, so ist klar, dass die Witterungs-Vorgänge in unseren Gegenden längere Zeit hindurch, ja manchmal während ganzer Wochen und Monate denselben typischen Charakter zeigen. Dass in der That die Aufeinanderfolge der Depressionen Regel ist, zeigt folgende Zusammenstellung, welche in Kol. 5—7 die Anzahl der Fälle für die kältere Jahreszeit (k. J.), die wärmere (w. J.) und das Jahr (J.) wiedergiebt, in welchen neue Depressionen ungefähr auf demselben Gebiete folgten, auf dem die in Kol. 2—4 angegebenen Minima zuerst auftraten*):

Tabelle XIII.

Zugstrasse	Anzahl der Fälle überhaupt			nachfolg. Minima			in Prozenten		
	k. J.	w. J.	J.	k. J.	w. J.	J.	k. J.	w. J.	J.
II	14	6	20	11	3	14	79%	50%	70%
III	20	—	20	17	—	17	85	—	85
IV	14	17	31	12	11	23	86	65	74
V_a	21	—	21	5	—	5	24	—	24
II, III, IV	48	23	71	40	14	54	83%	61%	76%

Also bei den Zugstrassen II, III, IV waren von 100 Minima 76 von weiteren Depressionen gefolgt, welche, wie sich bei der Untersuchung ergab, dann erschienen, wenn die ersteren Minima in der Position *B* sich befanden. Es sei jedoch bemerkt, dass diese nachfolgenden Depressionen, welche allerdings meist fast an derselben Stelle erschienen, wo auch ihre Vorgänger zuerst aufgetaucht waren, selten die betreffende Zugstrasse ganz innehielten (am meisten noch bei Zugstrasse III), sondern meist abbogen, oder sich weiter umwandelten oder ausfüllten. Die Erhaltungs-Tendenz tritt in der kälteren Jahreszeit viel entschiedener hervor, als in der wärmeren. Bei der Zugstrasse V_a wird die Depression sehr selten von einer neuen gefolgt, vielmehr ist die Bildung eines barometrischen Maximums im Nordwesten oder Norden am häufigsten.

In der Oesterreichischen Meteorologischen Zeitschrift (1878, pag. 172, „über die Sturmbahnen der Jahre 1875—1877“) bemerkt Spindler: „Bei einer genauen Untersuchung der Sturmkarten zeigt sich, dass Zyklonen, die sich an nicht zu weit von einander gelegenen Orten zeigen, sich zuweilen im Verlaufe eines grösseren oder geringeren Zeitraumes in gleicher Richtung fortpflanzen. Eine angenäherte Berechnung ergab, dass, wenn zwei Zyklonen sich in einer gewissen Richtung fortgepflanzt haben, man mit einer Wahrscheinlichkeit von 38 pro 100 schliessen könne, die dritte Zyklone, die aus derselben Gegend, wie die beiden ersten, kommt, werde auch die gleiche Richtung einschlagen. Die vorstehenden Schlüsse beziehen sich auf alle Zyklonen, die mit ihrem Zentrum den Kontinent von Europa betreten.“ Uebrigens wurde schon durch die in den Wetterkästen der Seewarte seit 1876 ausgestellten „Erläuterungen zu den

*) Vergleiche hiermit Oesterreichische Zeitschrift 1874, S. 381.

Digitized by Google

Hafen-Telegrammen und Wetterkarten der Deutschen Seewarte“ auf diesen Punkt für Nordwesteuropa ausdrücklich aufmerksam gemacht.

Dass die Wetterlage nicht etwa beim Fortschreiten der Depression nach und nach günstig für die eine oder andere Zugstrasse umgestaltet zu werden braucht, dafür sprechen die angefügten Karten, welche die mittlere Vertheilung des Luftdrucks 24 Stunden vorher, ehe die Depression in die Zugstrasse einlenkte, darstellen. Alle diese Karten zeigen sehr bestimmt den Typus der Druckvertheilung, welche jeder Zugstrasse zukommt, so dass kein Zweifel übrig bleibt, dass schon die ursprüngliche Wetterlage, wenigstens in Bezug auf den Luftdruck, durchschnittlich alle Bedingungen erfüllt, dass eine Depression eine ganz bestimmte Zugstrasse einschlägt und verfolgt. Wird von den Depressionen die Zugstrasse geändert, so erfolgt auch mit diesem Wechsel eine für die einzelnen Gebiete mehr oder weniger entschiedene Aenderung der Witterungs-Verhältnisse, zumal dann, wenn die Zugstrassen verschiedene Richtung haben, z. B. wenn die Depressionen eine nach Nordosten gerichtete Zugstrasse verlassen und in eine nach Südosten führende einbiegen. Eine Vergleichung unserer Wetterkarten wird dieses sofort bestätigen.

XVIII. Fortpflanzung der Depressionen bei verschiedener Vertheilung des Luftdrucks und der Temperatur.

Nicht immer, ja in den wenigsten Fällen, sind Luftdruck und Temperatur in der Umgebung der Depressionen in demselben Sinne vertheilt, sondern die Art der Vertheilung dieser Elemente ist sehr vielen unregelmässigen Schwankungen unterworfen, und diesem Umstande ist es hauptsächlich zuzuschreiben, dass die Fortpflanzung und Umwandlung der Depressionen und hiermit auch die Witterungs-Phänomene unserer Gegenden, so ausserordentliche Mannigfaltigkeit aufweisen, so dass über die allgemeine Gültigkeit unseres Satzes bei flüchtiger Betrachtung Zweifel aufkommen können, um so mehr, als auch noch die Temperatur-Vertheilung am Erdboden für diejenigen der höheren Regionen nicht ganz maassgebend ist. Nichtsdestoweniger lässt sich die Richtigkeit unseres Satzes auch für die Einzelfälle aufrecht erhalten; es kommt hier nur darauf an, dass alle Umstände klar erkannt und gehörig gewürdigt werden, wobei allerdings die vertikale Temperatur-Vertheilung eine wichtige Rolle spielt. Berücksichtigen wir in letzterer Beziehung aber die normalen Verhältnisse, so können folgende Sätze als allgemein gültig angesehen werden: 1) Ist die Vertheilung des Luftdrucks und der Temperatur in der Umgebung der Depressionen nach demselben Sinne gerichtet, so erfolgt, wie schon oben dargethan, die Fortpflanzung der Depression nahezu senkrecht zum Druck- und Temperatur-Gradienten. 2) Ist Luftdruck und Temperatur in der Umgebung der Depression im entgegengesetzten Sinne vertheilt und ziemlich gleichwerthig, so wird die Bewegung der Depression gehemmt, oder ganz aufgehoben (stationäre Depressionen); dabei nimmt die Depression eine längliche, mehr oder weniger verzerrte Form an, deren Längaxe senkrecht zum Luftdruck- resp. Temperatur-Gradienten steht, und an deren Enden sich häufig Theilminima loslösen, die dann der Luftströmung folgen, welche der Luftsäule über der entsprechenden Gegend eigen ist. 3) Ist bei derselben Vertheilung wie vorhin nach der einen Seite der Depression entweder der Luftdruck- oder der Temperatur-Gradient überwiegend, so wird die Richtung der Ortsbewegung durch das vorwaltende Element bestimmt. 4) Sind Luftdruck und Temperatur zwar nicht entgegengesetzt, aber auch nicht in demselben Sinne um die Depression vertheilt, so wird von der Depression eine resultirende Richtung eingeschlagen, welche der mächtiger wirkenden Ursache mehr entspricht.

XIX. Anwendung des Satzes auf die Wetterprognose, Erweiterung des Gebietes für die täglichen synoptischen Karten. Vermehrung der Stationen in niederen Breiten. Wolkenstudien.

Aus allen diesen Erörterungen folgt die hohe Wichtigkeit unseres Satzes in seiner Anwendung bei der Wetterprognose. Soll aber unser Urtheil ein richtiges sein, so ist es unumgänglich nothwendig, auf einem möglichst grossen Gebiete in unserer Umgebung die Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung zu kennen, insbesondere aber die Uebersicht über die Wetterlage nach Westen hin möglichst zu erweitern. Um z. B. entscheiden zu können, welche Bahn eine im Westen, etwa bei den britischen Inseln, auftauchende Depression einschlagen und wie sich das Wetter für unsere Gegenden einrichten wird, ist es unbedingt nothwendig, Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung auch auf dem Atlantischen Ozean, wenigstens auf seiner östlichen Seite zu kennen. Vor allem ist das Hauptaugenmerk zu richten auf das Verhalten der

Digitized by Google

grossen barometrischen Maxima und Minima (der grossen Aktionszentra der Atmosphäre nach Teisserenc de Bort), welche gewisse Gegenden unserer Erde charakterisiren, auf ihre Umwandlungen und Verschiebungen; denn neben der Temperatur sind sie das Bedingende für das Auftreten und die Fortpflanzung unserer kleineren Depressionen und somit für die Witterungs-Phänomene unserer Gegenden. Hierdurch erhalten wir einen höheren Standpunkt, um die einzelnen Witterungs-Epochen übersehen zu können und zu beurtheilen, ob und warum in gegebenen Fällen der Witterungs-Charakter für längere Zeit beharrlich sein wird oder nicht. Das ist die wissenschaftliche und verwerthbare Basis einer Wetterprognose auf längere Zeit, ein sicherlich hochwichtiges Ziel! Deshalb kann die Durchführung des Hoffmeyer'schen Projektes (Étude sur les tempêtes de l'Atlantique septentrional et projet d'un service télégraphique international relatif à cet océan par N. Hoffmeyer. Copenhague 1880), die Faeröer, Island, Grönland und die Azoren telegraphisch mit Europa zu verbinden, gleichzeitig die Bermuden mit Nordamerika, und so den Wetterdienst westwärts auf den Atlantischen Ozean auszudehnen, nicht genug betont werden, wir würden dann im Stande sein, die allgemeine Wetterlage auf einige Tage im voraus für unsere Gegenden mit grosser Wahrscheinlichkeit des Eintreffens vorauszusagen. Auch die Vermehrung der Stationen in den niederen Breiten, und telegraphische Berichte von denselben ist ein dringendes Desiderat für Prognosen auf längere Zeit, denn hier ist der Heerd, von dem die grossen atmosphärischen Bewegungen der höheren Breiten ausgehen. Bei dieser Gelegenheit ermangle ich nicht, die beiden bereits eingangs erwähnten bedeutungsvollen Arbeiten über den vorhin besprochenen Gegenstand von Hoffmeyer und Teisserenc de Bort hier nochmals anerkennend hervorzuheben.

Aus den obigen Darstellungen folgt auch die Wichtigkeit der Wolkenstudien, insbesondere in Beziehung auf die oberen Wolken, welche uns Aufschluss geben über die Bewegungen der Luft in den höheren Regionen, deren Kenntniss doch für das Verständniss des ganzen Mechanismus der atmosphärischen Zirkulation durchaus nothwendig ist. Um aber diese nach allgemeinen Gesichtspunkten studiren zu können, ist es nothwendig, dass die Wolken-Beobachtungen *in extenso* publizirt und in die täglichen Wetterberichte aufgenommen werden. Ganz gewiss wird unsere Wetterprognose so lange mangelhaft bleiben, als wir nicht dahin kommen, von den Vorgängen in den oberen Regionen Kenntniss zu erhalten. Schon seit längerer Zeit wurde beides von der Seewarte angestrebt, jedoch konnte dieselbe trotz wiederholter Aufforderung nur verhältnissmässig wenig erreichen. Andererseits können die Bewegungen der Wolken nur unvollkommen verstanden und gedeutet werden, wenn man diese von rein lokalem Standpunkte aus betrachtet, und dabei die allgemeine Wetterlage, durch welche doch jene Bewegungen bedingt werden, ausser Acht lässt. Beispielsweise ist es in diesem Falle wohl nicht möglich, die grossen ausgedehnten atmosphärischen Bewegungen von kleineren Störungen, z. B. Randbildungen, Theilminima, Gewitter-Phänomenen etc. zu unterscheiden.

XX. Wirkungen der Depressionen auf den einzelnen Zugstrassen und allgemeine Charakteristik der letzteren.

Würden wir auch in jedem einzelnen Falle darüber ganz gewiss sein, welchen Weg eine gegebene Depression für die nächste Zeit einschlagen wird und wie rasch sie sich fortpflanzt, so würden, trotz der hohen Wichtigkeit dieser Erkenntniss für die ausübende Witterungskunde, dennoch viele Fragen zu lösen sein, die sowohl für Sturm-Warnungen als Wetterprognosen überhaupt von sehr gewichtiger Bedeutung sind, so dass das langersehnte und vielverheissende Ziel auch dann noch lange nicht erreicht wäre. Ueber die Entstehung, Entwickelung, Verwandlung und Wirkung der Depressionen, über die vielen, manchmal scheinbar unbedeutenden Modifikationen in der Wetterlage, die jedoch häufig ausserordentliche Aenderungen des Wetters hervorbringen, sind wir meistens noch im Unklaren und nur ganz allmählich dürften wir hier durch fortgesetztes systematisches Studium in unserer Erkenntniss weiter fortschreiten. Aus diesen Gründen dürfte auch ein nur kleiner Beitrag zur Lösung dieser Fragen willkommen sein, wie er durch die der Arbeit beigegebenen Tabellen und Karten über Bewölkung, Regenmengen und Regenwahrscheinlichkeit sowie relative Feuchtigkeit für die einzelnen Zugstrassen gegeben ist. In Verbindung mit den Angaben über die Vertheilung der Temperatur und ihre Abweichungen von der Normalen geben diese jedenfalls sehr bemerkenswerthe Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Witterungs-Erscheinungen, welche sich in unseren Gegenden vollziehen, wenn eine Depression eine bestimmte Zugstrasse einschlägt. Wir lassen hier nun die Tabelle für die Hydrometeore folgen und besprechen dann die Wirkungen der Depressionen in den einzelnen Zugstrassen.

Digitized by Google

Tabelle XIV.

Hydrometeore.

a) Zugstrasse I.

Ort	Bewölkung (0—4)						Regenmenge (letzte 24 Std.)						Regenwahrscheinlichkeit (letzte 24 Stunden)					
	Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit			Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit			Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A* 0...	*B* 0...	*C* 0...	*A* 0...	*B* 0...	*C* 0...
Stykkisholm	3.0	3.0	3.4	3.0	2.5	2.6	2.1	1.9	3.1	2.9	1.2	1.6	70	60	85	63	48	54
Berufjord	3.1	2.9	2.4	2.8	2.6	3.0	7.3	5.0	2.3	5.3	1.5	1.2	65	55	46	42	22	48
Thorshavn	3.3	3.1	2.8	3.7	2.8	3.2	7.0	11.5	9.1	8.6	4.0	3.0	95	90	92	100	70	67
Stornoway	3.2	3.0	2.7	3.3	2.8	3.0	8.2	8.8	5.8	4.4	5.0	3.1	95	100	85	68	93	71
Shields	3.5	2.4	2.8	3.4	2.1	3.0	1.4	1.2	2.2	2.4	3.3	0.6	50	35	31	74	47	38
Yarmouth	2.4	2.3	1.7	2.0	2.0	1.6	2.0	0.6	1.3	1.9	2.4	1.0	55	35	31	48	57	33
Valentia	3.3	2.8	3.0	3.5	3.0	3.1	10.8	4.2	3.6	6.2	4.9	3.3	95	70	69	74	74	57
Bodö	3.0	3.4	3.4	2.5	2.6	3.3	4.1	2.4	4.2	2.0	4.0	6.2	40	30	46	37	44	71
Christiansund	2.7	3.3	3.0	2.4	3.4	3.6	1.9	2.4	5.9	2.3	2.1	6.0	35	45	77	42	52	81
Skudesnaes	3.9	3.8	3.7	3.8	3.8	3.9	7.3	4.3	8.8	4.2	6.9	4.0	70	74	77	47	61	62
Christiania	—	—	—	—	—	—	1.8	3.6	1.1	1.7	4.8	2.0	40	60	31	42	48	39
Skagen	3.3	3.0	3.0	2.6	3.1	2.4	2.4	3.1	1.3	3.0	4.2	2.0	55	60	38	68	61	44
Haparanda	2 3	3.1	2.7	1.9	3.5	3.1	1.0	1.0	4.7	0.4	3.5	1.1	20	20	54	22	43	24
Stockholm	2.7	3.4	2.2	1.6	2.9	2.6	2.2	1.2	1.8	1.2	1.3	1.1	20	50	46	42	43	57
Karlshamn	3.4	3.4	3.0	2.4	3.0	2.7	0.8	2.4	0.4	2.1	2.6	0.8	20	50	23	37	39	43
Archangelsk	3.6	2.8	3.5	3.1	3.1	3.2	1.2	0.9	0.1	2.2	2.2	0.6	30	30	08	32	26	29
Petersburg	3.0	3.3	3.5	2.6	2.6	2.4	0.4	0.5	1.0	1.3	2.7	2.0	25	30	46	47	57	52
Riga	2.8	3.2	3.8	2.1	2.7	2.7	0.6	1.4	1.5	0.5	1.2	1.5	35	40	38	26	39	43
Moskau	3.2	3.2	3.8	1.4	1.7	2.2	1.1	0.3	0.2	0.9	0.8	0.7	40	20	15	26	43	36
Cherbourg	3.6	3.5	3.5	3.2	3.0	2.6	2.3	3.8	5.8	0.9	2.8	1.9	40	60	31	26	48	14
St. Lorient	3.0	3.2	2.6	2.5	2.5	1.7	3.8	4.0	0.8	0.6	1.0	0.3	50	65	54	16	22	19
Biarritz	2.0	2.6	2.5	2.4	2.6	2.7	2.2	1.1	0.0	0.5	0.6	1.3	15	30	00	11	22	19
Paris	2.4	2.2	1.8	2.2	3.1	1.8	0.2	1.8	0.4	0.8	0.3	0.1	30	35	15	22	13	10
Clermont	1.6	2.4	1.8	1.5	1.8	1.5	0.8	0.2	0.0	1.7	0.6	0.2	10	15	00	22	04	05
Brüssel	2.6	2.6	2.5	2.2	2.0	2.4	1.9	1.8	1.6	0.1	1.1	0.6	45	45	31	05	30	10
Borkum	2.4	2.6	3.1	2.2	2.7	1.2	1.6	2.1	2.5	2.1	2.5	1.0	45	53	38	42	48	38
Keitum	2.9	2.6	2.2	2.8	2.3	2.4	1.5	3.1	5·6	3.7	3.7	1.7	40	64	46	53	61	43
Hamburg	2.4	2.8	3.5	2.6	2.5	2.5	1.2	3.2	2.7	2.2	2.5	1.0	45	50	46	52	61	43
Swinemünde	3.0	3.0	3.7	2.7	2.7	2.2	0.4	1.1	3.2	0.8	1.8	1.5	20	40	46	26	44	29
Neufahrwasser	2.9	3.2	3.5	2.4	2.4	2.2	0.6	5.0	1.4	1.8	1.3	0.6	35	10	13	37	43	19
Memel	3.4	3.5	3.2	1.6	2.1	2.6	0.8	1.0	5.0	1.8	2.1	1.7	35	30	54	26	39	33
Münster i. W.	2.8	2.6	3.2	1.8	2.3	2.4	2.0	2.4	2.3	1.9	1.2	0.1	30	50	38	26	35	10
Leipzig	2.0	2.4	3.0	2.1	2.0	2.2	1.6	2.9	3.2	0.5	1.1	1.2	25	40	54	21	17	29
Breslau	2.6	2.6	2.9	1.7	2.3	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Karlsruhe	2.8	3.0	3.0	1.7	1.8	2.2	1.8	2.1	0.9	4.7	2.1	2.1	20	30	31	37	35	33
München	2.4	2.8	3.2	2.1	2.0	2.0	0.4	1.4	1.0	0.9	1.2	1.6	25	40	31	32	30	38
Wien	2.5	2.8	2.6	1.7	1.5	1.4	0.5	0.7	1.1	0.1	2.7	2.3	25	30	01	11	30	22
Lemberg	2.7	2.8	2.8	1.4	1.9	2.1	0.1	1.0	2.1	0.1	1.3	1.7	10	35	48	05	26	24
Hermannstadt	2.0	2.1	2.7	1.0	1.3	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lesina	1.1	0.9	1.0	0.2	1.0	1.0	0.1	0.8	0.0	0.3	0.9	0.9	05	10	00	11	04	19
Pinsk	—	—	—	—	—	—	1.0	0.8	0.2	1.6	1.8	1.4	35	15	08	11	22	43
Kijew	2.9	2.1	3.1	1.7	1.6	1.6	0.4	0.2	0.8	0.3	0.1	1.2	25	15	23	16	09	24
Odessa	—	—	—	—	—	—	0.4	0.3	0.0	1.5	0.6	0.3	15	20	00	05	05	19

Digitized by Google

Tabelle XIV.

Hydrometeore.

b) Zugstrasse II.

Ort	Bewölkung (0—4)						Regenmenge (letzte 24 Std.)						Regenwahrscheinlichkeit (letzte 24 Stunden)					
	Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit			Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit			Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A* 0. . .	*B* 0. . .	*C* 0. . .	*A* 0. . .	*B* 0. . .	*C* 0. . .
Stykkisholm	2.0	2.3	2.1	2.1	1.8	3.2	1.1	8.1	0.7	1.0	1.5	3.3	37	32	36	33	31	67
Berufjord	2.2	2.2	1.8	2.1	2.2	1.9	8.0	1.4	0.2	2.2	1.3	0.0	21	16	14	50	15	00
Thorshavn	3.2	2.9	2.6	2.5	3.0	2.4	12.2	5.3	3.5	5.9	3.2	6.4	83	74	71	100	54	78
Stornoway	2.6	2.4	2.3	3.0	3.1	2.4	7.2	3.9	3.8	5.7	4.0	3.1	95	84	86	95	77	44
Shields	2.4	2.1	2.5	2.0	1.8	3.0	2.1	2.7	1.4	1.6	0.8	0.4	47	79	50	67	38	22
Yarmouth	2.7	1.6	2.3	1.7	1.8	2.1	0.9	1.1	1.1	3.0	0.2	0.0	47	42	43	50	15	09
Valentia	3.0	2.3	2.3	2.9	3.0	2.7	4.8	3.1	3.6	1.8	1.4	4.0	95	79	86	58	38	44
Bodö	2.1	2.3	2.1	2.5	2.5	2.6	1.5	1.2	4.4	1.1	3.8	1.4	21	21	21	33	54	33
Bronö	1.7	2.4	2.8	2.9	2.9	2.8	5.3	2.9	0.2	6.9	4.1	1.8	32	21	07	58	46	22
Christiansund . . .	2.9	3.6	2.2	3.0	3.3	3.0	4.9	3.0	2.9	2.5	3 9	2.1	58	74	57	42	69	67
Skudesnaes	4.0	3.2	3.4	4.0	3.6	2.9	4.9	7.0	1.1	3.0	8.2	2.3	49	79	50	33	77	33
Skagen	3.3	2.7	2.6	1.9	1.8	1.7	3.4	3.1	1.1	0.4	3.6	0.6	74	77	50	33	85	33
Haparanda	2.7	3.3	2.7	2.0	2.3	1.8	1.0	3.3	1.9	2.0	0.7	3.0	16	37	36	42	23	44
Stockholm	2.2	3.4	2.9	2.2	2.9	1.3	1.2	2.5	3.8	0.1	1.1	1.4	47	68	86	08	38	33
Karlshamn	2.7	2.8	2.9	2.8	2.8	1.7	3.0	3.7	3.7	1.1	2.2	1.6	58	74	57	25	54	44
Archangelsk	3.8	3.1	3.6	2.8	3.3	2.9	1.2	0.8	1.6	2.3	2.8	0.7	42	26	43	42	31	22
Petersburg	3.5	3.4	3.4	1.7	3.0	2.9	1.3	1.2	1.1	2.2	2.2	6.8	47	32	64	42	54	67
Riga	3.4	3.8	3.6	2.0	3.0	2.7	2.2	1.3	3.3	0.4	3.3	7.6	42	37	71	25	62	67
Moskau	3.7	3.2	3.6	1.8	2.1	3.1	2.0	0.9	1.8	1.1	3.1	3.6	42	26	64	33	38	56
Cherbourg	3.5	3.5	3.4	2.8	2.2	3.1	3.3	6.4	2 6	2.3	0.1	1.6	68	63	71	42	08	22
Lorient	2.9	3.3	3.0	2.5	2.5	3.0	2.1	2.9	0.3	3.9	0.5	3.2	47	42	21	33	15	56
Biarritz	2.3	2.5	2.9	2.7	2.0	2.3	1.9	4.2	0.5	0.1	0.2	0.0	32	47	29	01	15	00
Paris	2.7	3.3	3.1	2.4	1.8	2.8	2.2	1.9	1.0	1.5	0.3	5.7	58	42	29	42	08	56
Clermont	2.6	2 9	3.1	2.1	1.8	1.8	0.7	1.4	0.0	0.4	0.2	1.2	16	26	00	25	15	22
Brüssel	3.1	3.2	2.9	2.8	2.3	3.1	1.3	2.5	0.5	3.4	1.1	1.3	37	61	21	42	31	33
Borkum	3.4	2.3	2.4	2.8	3.0	2.6	2.5	6.0	3.0	1.3	3.0	0.2	68	70	64	67	62	11
Keitum	3.2	2.6	1.9	2.9	3.0	2.1	3.8	6.7	2.2	0.7	2.1	0.8	68	79	50	33	85	33
Hamburg	3.9	3.4	2.8	3.0	2.7	2.1	2.5	3.9	3.9	4 8	3.6	0.8	63	79	71	82	62	22
Swinemünde	3.3	3.3	2.9	3.2	2.7	2.1	1.2	0.9	2.1	0.7	2.7	1.1	32	47	64	50	46	33
Neufahrwasser . .	3.3	3.3	3.4	2.6	2.2	1.7	0.7	1.3	1.7	1.2	3.9	2.1	32	42	64	42	38	67
Memel	2.6	3.9	3.6	3.0	2.2	1.9	1.8	2.9	5.7	0.2	4.4	2.8	58	79	79	08	54	78
Münster	3.5	3.7	2.8	3.5	2.8	2.7	1.8	1.9	2.9	2.0	1.8	0.4	53	53	64	50	31	22
Leipzig	3.3	3.2	3.2	3.4	2.4	2.1	1.1	1.6	2.2	1.3	2.5	2.1	26	26	50	50	46	44
Breslau	2.2	3.1	3.1	2.4	2.5	3.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Karlsruhe	3.2	3.1	3.6	3.2	2.3	3.1	1.9	6.0	4.3	4.0	1.5	10.1	37	42	71	50	38	44
München	2.9	2.6	3.6	2.9	2.5	2.7	2.4	1.7	3.5	2.6	4.3	0.4	58	53	57	75	77	44
Wien	2.5	2.9	2.8	2.6	2.5	2.1	4.2	1.4	2.0	2.2	1.2	0.1	58	37	16	33	54	11
Lemberg	3.2	3.0	3.4	2.3	2.2	1.1	1.4	1.4	1.4	1.0	1.9	1.1	32	37	50	25	38	33
Hermannstadt . . .	2.2	3.1	2.8	1.9	1.7	2.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lesina	1.9	1.6	2.1	0.3	0.7	1.3	1.3	1.6	1.9	2.3	1.0	3.2	26	26	21	25	15	44
Pinsk	2.9	3.2	3.4	2.9	3.3	2.0	0.7	0.2	1.9	4.2	3.6	3.6	32	26	50	58	38	44
Kijew	3.9	3.1	3.1	1.6	2.2	2.1	0.4	0.7	0.7	1.3	0.5	0.6	21	19	21	25	38	22
Odessa	2.8	2.3	3.4	1.3	1.0	1.7	0.2	1.0	0.1	1.3	0.2	0.4	05	26	07	25	08	22

Digitized by Google

Tabelle XIV.

Hydrometeore.

c) Zugstrasse III.

Ort	Bewölkung (0—4)						Regenmenge (letzte 24 Std.)						Regenwahrscheinlichkeit (letzte 24 Stunden)					
	Gruppe III_a			Gruppe III_b			Gruppe III_a			Gruppe III_b			Gruppe III_a			Gruppe III_b		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A* 0...	*B* 0...	*C* 0...	*A* 0...	*B* 0...	*C* 0...
Stykkisholm ...	1.6	2.8	3.2	1.9	1.9	2.0	0.4	0.8	3.5	—	0.1	1.4	40	50	83	—	14	60
Berufjord	2.6	2.2	2.8	1.7	2.0	2.4	5.0	1.5	4.0	0.3	—	—	20	50	50	22	—	—
Thorshavn	3.2	2.4	3.0	3.0	2.4	1.8	11.2	4.2	2.7	6.1	2.6	3.6	80	50	83	89	71	80
Stornoway	3.6	3.0	2.5	3.1	3.3	3.0	14.6	5.0	3.3	0.9	3.7	3.4	100	75	83	100	100	80
Shields	3.6	3.0	2.3	3.1	2.4	2.4	4.0	1.8	4.5	1.4	1.7	0.2?	80	50	67	50	57	20
Yarmouth	2.8	2.0	2.5	2.1	1.9	2.4	2.2	4.0	1.7	0.6	1.1	6.6	80	100	67	33	43	80
Valentia	3.0	3.6	3.7	2.9	3.1	2.4	2.4	—	3.3	4.2	4.6	2.6	40	—	67	67	100	80
Bodö	2.8	3.6	2.3	2.1	2.1	1.9	0.0	0.7	3.1	3.5	2.4	0.0	00	25	33	33	14	00
Christiansund...	1.7	3.6	1.4	1.5	2.6	2.2	1.5	0.4	3.5	2.1	4.8	1.1	60	25	67	44	57	40
Skudesnaes....	4.0	2.3	2.8	4.0	2.6	2.5	3.9	2.4	1.9	3.0	2.3	0.6	60	50	33	22	57	40
Christiania	1.0	2.2	1.7	3.1	2.8	1.5	0.0	5.2	0.4	1.7	1.6	0.5	00	25	17	56	43	20
Skagen	1.8	3.8	2.3	3.1	3.3	2.2	0.8	7.5	0.5	2.0	3.9	0.8	20	100	33	56	86	20
Haparanda	2.4	3.0	3.3	2.9	3.4	3.6	0.6	0.8	1.3	0.8	0.1	0.0	20	25	17	33	14	00
Stockholm	2.8	3.0	3.8	2.2	3.0	3.2	0.0	0.1	1.0	1.2	0.6	5.6	00	25	33	56	43	60
Karlshamn	1.6	2.1	3.2	3.2	3.4	1.6	0.6	2.6	0.3	2.1	2.6	5.2	20	50	17	56	57	60
Archangelsk....	2.6	2.8	2.7	3.7	3.4	3.0	1.1	0.6	2.1	1.0	1.0	0.3	40	25	17	22	29	20
Petersburg	4.0	4.0	4.0	3.3	3.3	3.4	0.8	0.6	0.9	2.0	2.9	0.5	40	25	50	78	57	40
Riga.	3.6	3.2	3.7	3.4	3.7	3.4	4.3	1.5	2.2	2.8	1.2	4.2	60	50	50	56	43	80
Moskau.....	3.0	3.2	4.0	3.9	3.4	3.4	3.1	1.2	0.7	2.7	1.4	0.9	60	50	17	56	71	40
Lorient.....	3.0	3.0	3.0	2.7	3.4	3.4	0.8	2.8	2.7	1.0	3.0	1.6	20	50	33	33	43	60
Biarritz	3.8	4.0	3.5	3.2	3.0	3.2	4.8	5.2	1.3	3.2	2.4	1.6	40	25	33	89	57	20
Paris.....	3.2	2.8	3.0	2.4	3.7	2.8	0.2	1.8	2.7	0.4	3.7	3.6	20	50	33	22	71	60
Clermont.....	3.6	3.2	3.3	3.4	3.0	3.2	3.2	6.0	0.2	1.3	—	0.8	40	75	33	33	—	20
Sicié	1.8	1.5	1.5	1.6	2.7	1.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cagliari	3.0	2.8	3.0	3.1	1.3	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brüssel.....	3.6	3.8	2.8	3.6	3.1	2.8	4.0	3.2	2.8	1.9	2.7	6.0	100	100	83	33	57	80
Borkum	3.2	3.2	2.8	3.4	3.7	3.4	2.8	5.2	5.8	4.8	6.9	6.0	100	75	67	78	86	100
Hamburg	2.6	3.8	2.8	3.2	4.0	3.6	4.4	7.0	4.8	5.8	2.6	9.0	80	100	83	100	100	60
Swinemünde	3.6	4.0	3.8	3.0	3.9	2.2	1.8	1.6	2.8	2.8	3.7	3.4	80	60	67	67	100	100
Memel.....	3.6	4.0	3.2	3.0	3.7	3.4	2.6	2.8	2.5	3.2	3.3	5.4	60	75	100	67	86	80
Münster	3.2	4.0	4.0	3.3	4.0	3.0	4.0	8.5	6.5	2.4	4.7	4.4	80	100	83	67	57	60
Leipzig.....	3.8	3.2	3.7	2.8	3.1	3.4	2.0	1.0	10.0	2.8	1.6	3.4	100	75	100	33	57	80
Breslau.....	3.2	3.8	4.0	3.4	2.7	3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Karlsruhe	3.6	4.0	4.0	3.1	4.0	3.8	3.6	2.0	6.2	4.1	2.4	16.0	80	75	83	44	57	100
München.....	4.0	4.0	4.0	3.1	4.0	3.8	2.8	0.2	2.3	2.4	0.6	3.4	80	25	100	67	29	60
Wien...	3.4	3.8	3.0	2.3	2.4	2.6	6.5	3.3	8.7	1.8	2.6	1.6	80	50	67	33	43	60
Lemberg.....	3.2	3.8	4.0	3.6	2.7	2.8	2.6	1.4	1.4	2.5	3.5	2.0	20	75	33	78	57	80
Hermannstadt...	2.6	4.0	3.3	3.4	1.7	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Triest.....	2.4	4.0	2.5	2.6	2.4	2.8	8.3	1.1	0.0	4.3	9.1	4.2	40	50	00	33	29	40
Lesina.....	1.2	3.2	1.7	2.8	1.3	2.2	0.0	3.8	2.5	6.3	1.0	0.1	00	75	33	33	14	00
Pinsk	4.0	3.8	3.6	3.6	2.6	3.6	0.2	0.0	1.2	1.8	1.7	0.7	—	—	—	—	—	—
Kijew	2.8	4.0	4.0	3.9	2.9	2.8	0.9	1.5	0.4	2.3	0.0	0.0	40	50	33	44	00	80
Odessa	3.3	3.9	3.4	2.6	2.0	2.3	0.0	3.1	3.3	3.4	1.5	1.7	00	50	33	33	24	20
Sewastopol	2.2	4.0	3.8	2 3	3.4	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Konstantinopel..	3.0	3.5	—	2.7	3.6	3.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Tabelle XIV.

Hydrometeore.

d) Zugstrasse IV.

Ort	Bewölkung (0—4)						Regenmenge (letzte 24 Std.)						Regenwahrscheinlichkeit (letzte 24 Stunden)					
	Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit			Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit			Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*	*A* 0...	*B* 0...	*C* 0...	*A* 0...	*B* 0...	*C* 0...
Stykkisholm	1.7	2.6	2.4	2.1	2.0	1.7	0.9	0.9	0.8	0.2	0.8	0.7	33	50	46	13	23	36
Berufjord	1.8	2.4	2.4	2.5	2.5	2.7	0.4	0.4	0.9	0.4	0.0	0.4	19	29	15	13	00	16
Thorshavn	2.6	2.6	2.3	2.5	3.7	2.8	3.2	3.4	3.6	3.5	1.6	1.1	76	71	77	48	19	32
Stornoway	2.4	2.1	2.8	2.8	2.7	2.7	4.2	4.6	6.6	1.7	2.0	2.4	76	64	100	50	50	64
Shields	3.5	2.8	2.6	3.7	3.0	2.9	5.4	3.0	2.8	5.7	2.9	4.0	81	86	69	83	65	68
Yarmouth	3.1	2.4	2.4	2.5	2.4	2.2	5.1	4.9	2.3	3.2	3.7	2.2	86	79	69	75	85	63
Valentia	2.9	2.8	2.0	3.2	3.1	3.2	3.7	3.3	2.7	5.5	3.2	4.5	76	57	46	79	81	79
Bodö	2.2	1.9	2.2	2.5	2.3	2.2	2.5	2.0	3.7	0.7	0.8	1.3	24	21	46	17	19	36
Christiansund	2.9	2.2	2.5	2.1	2.6	3.1	3.6	2.8	3.4	0.9	1.2	1.2	57	57	62	35	25	42
Skudesnaes	3.1	2.5	2.5	3.1	3.4	3.4	3.7	0.9	1.1	2.9	5.3	0.5	48	14	75	30	42	16
Skagen	3.1	3.4	2.5	2.8	3.2	1.9	1.9	4.9	1.4	2.0	5.1	1.9	62	71	38	46	77	37
Haparanda	3.7	3.4	2.8	2.7	2.7	2.6	0.6	1.0	2.4	2.5	0.5	3.0	14	21	31	21	12	42
Stockholm	3.0	3.4	3.1	2.5	3.5	2.3	2.5	3.4	3.7	2.0	3.6	3.2	52	71	77	33	58	42
Karlshamn	3.1	3.9	2.8	3.1	3.3	2.5	4.2	6.1	3.5	2.2	8.2	2.2	57	71	62	33	81	63
Archangelsk	4.0	4.0	3.3	3.7	2.7	3.1	1.8	2.2	1.2	2.0	1.0	0.8	52	36	46	39	19	26
Petersburg	2.8	3.9	3.7	2.6	2.3	3.3	2.4	0.6	4.2	3.6	2.9	1.5	57	29	77	65	21	74
Riga	3.3	3.9	3.7	2.4	3.1	2.7	2.7	3.5	4.7	1.6	2.9	5.8	48	57	69	48	50	74
Moskau	3.0	2.9	3.4	2.6	2.2	2.6	1.6	0.3	3.5	2.3	2.0	3.4	38	07	54	70	42	58
Cherbourg	3.8	3.6	2.8	3.6	3.2	2.5	5.7	6.6	4.8	5.3	2.3	2.0	95	86	77	79	42	26
Lorient	3.5	2.9	3.5	2.9	2.9	2.1	7.7	4.7	6.5	5.6	1.7	1.2	38	79	77	75	54	21
Biarritz	3.2	3.4	2.2	3.0	3.1	2.4	2.2	3.7	2.5	2.2	1.5	3.1	38	71	31	33	50	32
Paris	3.6	3.1	3.3	3.1	2.7	1.4	3.5	5.0	4.4	3.0	3.2	0.5	62	79	62	62	69	26
Clermont	2.9	2.6	2.7	2.7	2.7	2.0	2.2	1.1	3.0	1.6	1.0	2.5	38	36	46	46	27	26
Brüssel	3.3	3.1	3.4	3.2	3.0	3.1	5.3	4.6	4.2	2.9	5.0	1.6	67	79	69	62	65	47
Borkum	3.4	3.4	2.7	3.4	3.1	3.2	4.1	7.3	4.8	4.2	8.5	2.7	67	93	77	88	85	68
Keitum	3.2	3.2	3.1	2.9	2.8	3.0	3.5	8.5	2.5	4.8	6.2	1.5	81	93	69	71	81	47
Hamburg	3.7	3.4	3.2	3.4	3.5	2.8	4.0	7.5	4.5	2.7	5.5	3.3	67	100	85	54	81	79
Swinemünde	3.3	3.6	3.5	3.3	3.6	3.1	0.5	4.3	3.4	1.7	4.6	1.8	24	71	69	42	81	53
Neufahrwasser	3.1	3.6	3.5	1.8	2.5	2.8	5.1	1.9	3.4	2.0	3.9	1.4	38	50	62	42	62	47
Memel	3.1	3.9	3.5	2.3	3.1	2.9	1.6	3.0	4.0	1.3	3.1	1.9	38	64	100	46	69	53
Münster	3.4	3.4	3.4	3.2	3.2	2.3	5.2	5.8	4.1	2.8	4.6	2.1	67	100	62	75	73	74
Leipzig	3.2	3.4	2.4	2.9	2.6	2.7	1.5	2.3	1.5	1.5	2.2	1.4	48	57	46	50	62	37
Breslau	3.3	3.6	3.6	2.3	2.2	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Karlsruhe	3.2	3.2	3.5	3.1	3.4	2.6	5.7	4.6	7.1	3.3	4.2	1.7	76	93	62	54	69	47
München	3.8	3.2	3.5	2.8	2.8	2.9	3.3	3.1	4.2	3.2	4.4	6.4	52	57	77	58	75	63
Wien	3.0	3.4	3.6	1.6	2.3	2.2	1.2	1.8	0.9	3.0	3.4	1.5	33	43	23	43	65	42
Lemberg	2.8	2.8	2.8	1.9	2.3	2.7	0.9	1.7	1.7	1.9	2.9	4.6	33	36	31	22	38	53
Hermannstadt	1.5	2.0	2.7	0.9	1.0	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Triest	—	—	—	—	—	—	5.4	8.6	4.1	0.6	3.9	7.8	57	64	54	13	23	26
Lesina	2.0	2.4	2.5	0.4	0.4	0.8	1.7	3.7	0.1	0.0	0.6	0.1	19	36	08	00	13	05
Pinsk	3.0	3.4	3.5	2.0	2.9	2.9	1.2	1.4	1.2	0.8	3.1	5.0	43	50	46	30	42	68
Kijew	3.0	3.0	3.5	1.2	1.7	1.5	0.7	0.6	0.5	2.1	0.6	4.5	29	14	23	35	12	37
Odessa	3.1	2.6	3.1	1.1	0.7	1.3	0.2	0.0	0.0	1.6	0.2	0.7	14	00	00	13	04	11

Digitized by Google

Tabelle XIV.

Hydrometeore.

e) Zugstrasse Va							f) Zugstrasse Vb						
Ort	Bewölkung		Regenmenge		Regenwahrscheinlichkeit		Ort	Bewölkung		Regenmenge		Regenwahrscheinlichkeit	
	K. J.	W. J.	K. J.	W. J.	K. J.	W. J		K. J.	W. J.	K. J.	W. J.	K. J.	W. J.
Berufjord	2.6	2.6	1.3	1.5	38	25	Berufjord	1.6	2.4	0.5	0.2	14	12
Thorshavn	2.5	1.8	3.1	1.8	85	50	Thorshavn	2.4	2.6	0.6	1.4	50	31
Stornoway	1.7	1.9	4.6	1.2	69	50	Stornoway	2.9	2.4	2.1	1.9	64	44
Yarmouth	2.9	2.9	1.8	2.8	54	38	Yarmouth	2.8	2.6	2.9	1.6	86	56
Valentia	2.9	1.6	3.7	1.5	85	75	Valentia	3.1	2.9	5.0	1.8	64	50
Bodö	2.3	2.4	0.3	3.3	08	25	Bodö	2.1	2.1	2.3	1.3	29	25
Christiansund	1.8	2.1	3.1	0.9	46	38	Christiansund	2.6	1.9	2.3	1.1	57	25
Skudesnaes	2.3	2.1	1.2	0.6	15	12	Skudesnaes	3.0	2.4	0.6	1.6	07	19
Christiania	3.4	1.0	2.5	0.0	12	00	Christiania	2.1	1.2	0.5	0.8	07	25
Haparanda	2.8	1.6	0.9	0.0	08	00	Haparanda	3.1	1.6	0.3	2.1	07	19
Stockholm	3.8	1.1	0.8	1.0	38	12	Stockholm	2.3	1.8	0.8	0.5	29	25
Archangelsk	3.7	2.6	0.1	1.6	08	25	Archangelsk	3.2	2.6	0.9	1.0	36	06
Petersburg	3.2	3.0	1.2	8.3	54	25	Petersburg	3.2	2.6	1.3	1.1	50	38
Riga	3.2	3.0	1.8	2.6	54	38	Riga	3.6	2.8	1.3	1.6	36	44
Moskau	3.4	2.4	0.9	2.5	38	62	Wilna	3.7	2.9	—	—	—	—
							Moskau	3.3	2.2	2.5	2.3	64	38
Cherbourg	3.7	3.9	5.8	4.4	62	50							
St. Matthieu	3.5	3.2	7.3	2.8	92	62	St. Matthieu	3.1	2.8	1.5	1.2	50	44
Ile d'Aix	3.8	3.2	6.5	7.5	62	75	Biarritz	3.4	3.4	4.2	7.3	79	75
Biarritz	3.5	3.6	9.3	5.6	85	75	Paris	2.9	2.2	1.1	1.9	50	38
Paris	3.5	3.2	3.3	4.4	54	75	Sicié	0.9	1.8	0.9	1.1	14	25
Clermont	3.3	3.0	2.1	1.8	38	50							
Perpignan	2.4	1.9	1.2	0.6	15	25	Hamburg	3.0	3.1	0.6	1.9	36	38
Sicié	2.6	3.2	1.3	2.2	15	38	Swinemünde	3.8	3.2	0.8	0.9	36	19
							Memel	3.2	2.9	1.4	1.9	50	31
Brüssel	3.4	3.1	2.3	1.2	38	38	Leipzig	3.6	3.2	1.4	2.1	50	44
Hamburg	3.2	1.9	0.8	0.6	38	50	Breslau	3.6	2.1	—	—	—	—
Swinemünde	3.5	2.0	0.6	0.2	46	25	Karlsruhe	3.3	3.6	3.7	9.4	71	81
Memel	3.0	3.0	2.3	2.1	62	62	München	3.9	3.2	2.6	4.2	71	88
Leipzig	3.3	2.6	0.9	0.0	31	00							
Breslau	3.7	2.2	—	—	—	—	Wien	3.4	2.9	9.2	6.7	79	56
Karlsruhe	3.2	3.0	3.8	5.0	69	38	Lemberg	3.7	3.5	3.7	5.7	79	56
München	3.3	3.2	2.3	4.2	62	38	Hermannstadt	2.9	3.1	—	—	—	—
							Triest	3.6	3.3	4.8	14.7	43	81
Wien	3.3	2.5	4.2	4.8	69	62	Lesina	2.9	2.1	4.6	5.6	79	44
Lemberg	—	—	1.1	4.4	46	75	Cagliari	2.8	1.6	—	—	—	—
Hermannstadt	2.7	2.0	—	—	—	—							
Triest	—	—	9.2	16.0	54	78	Pinsk	3.6	3.7	2.4	9.0	71	38
Lesina	—	—	4.1	2.3	46	50	Kijew	3.3	2.3	0.7	4.0	29	44
Cagliari	2.7	2.4	—	—	—	—	Odessa	3.0	2.5	2.2	0.2	36	12
Neapel	3.0	3.0	—	—	—	—							
Brindisi	3.4	3.5	—	—	—	—							
Pinsk	4.0	3.8	0.5	2.1	23	50							
Kijew	3.9	2.5	1.7	5.4	23	50							
Odessa	—	—	1.4	1.3	23	38							

Digitized by Google

XXI. Charakteristik der einzelnen Zugstrassen und ihre Beziehung zu den Witterungs-Phänomenen.

1. Zugstrasse I, a) kältere Jahreszeit. Obgleich der Kern der bei dieser Zugstrasse in Betracht fallenden Depressionen im hohen Nordwesten über Island und Umgebung liegt, so ist dieselbe für das Wetter und das Klima überhaupt in Europa die wichtigste. Denn dieselbe verlangt die Entwickelung niederen Luftdrucks nördlich oder nordwestlich von Europa, und hierdurch sind alle Bedingungen für einen milden Winter, wenigstens für Nordeuropa gegeben, wie es Hoffmeyer zweifellos nachgewiesen hat. Ob dieser sich auch auf unsere Gegend erstreckt, ist lediglich durch die Lage des barometrischen Maximums bedingt. In den meisten Fällen lagert dieses über Oesterreich-Ungarn, in anderen über Süd-Europa, etwa Süd-Frankreich oder der Alpengegend, zuweilen auch über Zentral-Europa. Diese 3 Fälle verhalten sich der Häufigkeit nach, mit Rücksicht auf das angewandte Material, wie 10 : 4 : 5. In den ersteren Fällen trennt sich in der Regel ein sekundäres Maximum los, so dass ein Maximum über der Alpengegend und ein anderes über Ungarn lagert. Das Luftdruck-Maximum ist nichts anderes, als die Verlängerung des grossen Maximums, welches in der kälteren Jahreszeit beständig über dem asiatischen Kontinent lagert. Der Effekt dieser Situationen ist nun folgender:

1) Bei der Lage des Maximums über Südost-Europa hat die ozeanische Luft über Nord- und Mittel-Europa freien Zutritt und daher wird warmes Wetter mit südwestlicher Luftströmung die Regel sein. Das Regengebiet wird hauptsächlich im nordwestlichen Europa liegen und nur das nördliche Deutschland häufiger von demselben aufgenommen sein. Als Beispiele führen wir den 11. und 12. Oktober 1876 an, wo bei dieser Situation in ganz Deutschland ausserordentlich warmes Wetter herrschte, so dass die Temperatur bis zu 10° die Normale übertroffen hatte. Ausserdem sei bemerkt, dass die Wetterkarte vom 12. Oktober die vorhin erwähnte Trennung der beiden Maxima über dem Alpengebiete und Oesterreich-Ungarn sehr deutlich zeigt. Ebenso zeigen die Wetterkarten vom 30. und 31. jene Erscheinung sehr schön: am 30. hatte unter Einfluss lebhafter ozeanischer Winde die Temperatur über ganz West-Europa die Normale überschritten, das Thauwetter war bis Petersburg vorgedrungen, aber in Haparanda herrschte noch 24° Kälte. Allein am 31. war auch hier die strenge Kälte dem Thauwetter gewichen, während in ganz Deutschland die Temperatur 5—12° über der Normalen lag.

Wie unsere Karten nachweisen, ist bei dieser Wetterlage die mittlere Bewölkung über dem Gebiete südlich von der Nord- und Ostsee nicht sehr erheblich, so dass die Ausstrahlung eine wichtige Rolle spielen kann, wodurch dann die Temperatur niedriger wird, wenn der ozeanische Luft-Transport gehemmt oder aufgehoben wird. Dieses ist der Fall, wenn sich der hohe Luftdruck zungenförmig etwa nordwestwärts nach den britischen Inseln hin erstreckt, so dass also die Isobaren über West-Deutschland und Frankreich süd- und südostwärts abbiegen, wodurch in unserer Gegend südöstliche kontinentale Luftströmung bedingt wird. Ein sehr hübsches Beispiel bieten die Wetterkarten vom 26. Januar bis zum 7. Februar 1880. Obgleich in dieser Zeit beständig Depressionen und vielfach intensive über Nordwest-Europa auf Zugstrasse I fortschritten, so blieb das Wetter über Zentral-Europa andauernd ausserordentlich kalt und erst am 9., als eine Depression im Südwesten der britischen Inseln erschien und den Luft-Transport vom Ozean nach dem Kontinente wiederherstellte, erfolgte in Deutschland wieder rasche Erwärmung.

2) Das barometrische Maximum liegt über Süd-Europa, etwa über Spanien, Süd-Frankreich oder dem Alpengebiet. Auch bei dieser Lage ist die ozeanische Luftströmung entschieden vorherrschend und das Wetter warm und feucht. Dieses war beispielsweise die Situation vom 1. bis 3. Januar 1880, an welchen Tagen die Temperatur bei trübem, regnerischem Wetter die Normale in Deutschland bis zu 10° übertraf.

3) Liegt indessen das Maximum über Zentral-Europa selbst, so werden hierdurch kontinentale Winde bedingt. Diese Situation ist charakteristisch durch ruhiges und (abgesehen von Boden-Nebeln) heiteres, trockenes Wetter und strenge Kälte. Die Wetterkarten vom 9. bis 27. Dezember 1879, welche Tage durch anhaltende und ausserordentlich intensive Kälte merkwürdig sind, liefern hierfür zahlreiche Beispiele. Am 29., als das Maximum südwärts nach Süd-Europa gewandert war, erfolgte rasche und starke Erwärmung. In Bamberg stieg die Temperatur vom 28. auf den 29. in 24 Stunden von —22.4° auf +0.7°, also um 23°, in München von —18.8° auf +3.0°.

Zuweilen kommt es vor, dass, während die Depression auf der Zugstrasse fortschreitet, hoher Luftdruck von Südwest-Europa sich nach Frankreich verschiebt, wie z. B. am 15.—19. Oktober 1877

Digitized by Google

und am 10.—13. Oktober 1878. In diesem Falle erfolgt zunächst Abkühlung im Nordwesten Europas, welche dann südostwärts sich ausbreitet.

Nicht selten kommen auf der Südseite dieser Depressionen Theilbildungen vor, welche einen raschen Wechsel der südwestlichen Winde in nordwestliche mit rascher Abkühlung veranlassen, welcher Wechsel häufig von Gewitter-Erscheinungen begleitet ist, namentlich bei starker Luftbewegung.

So stehen die heftigen Gewitter, welche am 11. und 12. Oktober 1877 successive westostwärts fortschreitend an den Südküsten der Nord- und Ostsee stattfanden, mit dem Umgehen der starken Südwestwinde in nordwestliche und der dadurch bedingten Abkühlung im Zusammenhang. Auch die Gewitter am 15. und 16. desselben Monats hatten denselben Ursprung. Vom 11. auf den 12. Oktober 1878 gab ein Theilminimum, welches sich unserer Küste entlang bewegte, unter denselben Verhältnissen wie vorhin, Veranlassung zur Gewitterbildung.

Aehnliche Erscheinungen fanden am 23. Januar 1878 statt, wo am Abend und in der Nacht im nordwestlichen Deutschland Gewitter auftraten. Schon vor 2 Tagen, vom 21. auf den 22., waren zwar die Winde von Südwest nach Nordwest umgegangen, jedoch ohne Gewitter-Erscheinungen, da die nordwestlichen Winde vermöge ihres Ursprungs in diesem Falle nicht abkühlend, sondern vielmehr erwärmend wirkten.

b) Wärmere Jahreszeit. Entsprechend der mittleren Luftdruck-Vertheilung in dieser Jahreszeit liegt das Maximum des Luftdrucks nicht mehr über Oesterreich-Ungarn, sondern mit verminderter Intensität über der Westhälfte Mittel-Europas, in vielen Fällen über Deutschland und scheint meistens die Verlängerung des grossen Maximums von den Azoren zu sein. Die oben erwähnte und auf unseren Karten verzeichnete kontinentale Axe, welche den ozeanischen Einfluss nach Süden und Osten abgrenzt, liegt viel nördlicher als in der kälteren Jahreszeit. Dem entsprechend ist das Wetter ruhig, heiter, trocken und warm. Da in dieser Jahreszeit die Bedingungen zu Boden-Nebeln, abweichend vom Winter, nicht gegeben sind, so wird der Einstrahlung kein Hemmniss entgegengesetzt, und die Temperaturen erreichen zuweilen einen ausserordentlich hohen Werth. Regenfälle sind in den eigentlichen Sommer-Monaten zwar häufig, sind aber meistens Begleiter von Gewittern, welche bei dieser Zugstrasse nicht selten sind.

Mit der Frequenz dieser Zugstrasse fallen die wärmsten Sommertage zusammen. So waren bei der eben dargestellten Situation die Tage vom 7. bis 12. Juni 1877 durch ausserordentlich hohe Temperatur charakterisirt. Am 12. 2^h p. m. zeigte das Thermometer in München und Wien 30°, in Kassel 31° und in Leipzig und Berlin sogar 34°. Aber an diesem Tage verlegte sich das Maximum nach den britischen Inseln, südliche Luftströmung gewann in Deutschland die Ueberhand und die jetzt erfolgende Abkühlung war durch zahlreiche im Nordseegebiete beginnende, und sich nach Norden und Süden verbreitende Gewitter, vielfach mit heftigen Regengüssen, gekennzeichnet.

Auch die Zeit vom 17. bis 19. Mai 1878, wo dieselbe Situation maassgebend war, zeichnete sich durch ungewöhnlich hohe Wärme aus. Am 18. überstieg am Nachmittage die Temperatur im zentralen Deutschland 28°. Aber vom 18. auf den 19., als das Maximum nach Spanien zurückwich, drang die kältere ozeanische Luft in lebhaftem Strome westwärts in den hoch temperirten Kontinent, und sein Eindringen wurde vom Nachmittage bis Mitternacht durch schwere und ausgedehnte Gewitter, welche das nördliche Deutschland in der Richtung von Westen nach Osten durchzogen (2^h p. m. Borkum, 6^h p. m. Hamburg, 10^h p. m. Stettin, $2^1/_2{}^h$ a. m. Danzig), charakterisirt, während ein zweiter Gewitterzug am Abend den Mittelrhein und um Mitternacht Kassel heimsuchte.

2. Zugstrasse II. Kältere Jahreszeit. Das barometrische Maximum liegt in der Regel über Spanien oder Süd-Frankreich, oder über dem Alpengebiete, seltener über Deutschland und noch seltener westlich von Frankreich. Diese Fälle verhalten sich der Zahl nach wie 9 : 4 : 3 : 2. Der Luftdruck über Ost- und Südost-Europa tritt zurück. In mehr als der Hälfte der Fälle wandert das Maximum ost- oder südostwärts, seltener verschiebt es sich nordwärts und zuweilen bleibt es stationär. Die mittlere kontinentale Axe verläuft durch Spanien, Süd-Frankreich, das Alpengebiet, Oesterreich-Ungarn nach dem südwestlichen Russland hin. Wie bei der Zugstrasse I ist die Lage des Maximums für die Temperatur-Verhältnisse und die Witterung überhaupt in unseren Gegenden von entscheidender Bedeutung, jedoch wird warmes, mildes, trübes und regnerisches Wetter das vorwiegende sein. Liegt das Maximum — und dieses trifft in mehr als $^2/_3$ aller Fälle ein — im Süden (Spanien, Süd-Frankreich oder Alpen), so ist das Wetter durchgehends mild, trübe und regnerisch, liegt dasselbe dagegen über Zentral-Europa oder verschiebt es sich nach dem Westen Frankreichs so ist die Witterung kalt, im ersteren Falle heiter und trocken, im letzteren trübe

Digitized by Google

und zu Schneefällen geneigt. Zugstrasse II unterscheidet sich in Bezug auf Wetter und Wind von I hauptsächlich durch grössere Bewölkung, häufigere und reichlichere Niederschläge, sowie durch die grössere Lebhaftigkeit der südwestlichen und westlichen Luftströmung. Wir wollen hier nur einige Beispiele hervorheben, bei welchen das Maximum über Zentral-Europa lag; so am 3. bis 5. Oktober 1878, wo bei heiterem, ruhigem und trockenem Wetter die Temperatur im deutschen Binnenlande erheblich unter der Normalen blieb, ferner am 25. und 26. Dezember 1878, wo das Maximum über dem südöstlichen Theile von Zentral-Europa lag und in Süd-Deutschland starke Kälte auftrat, der aber ostwärts fortschreitende Erwärmung folgte, als sich jenes südostwärts nach Ungarn entfernte; insbesondere aber erwähnen wir den 9. und 10. Dezember 1879, als sich eine breite Zone sehr hohen Luftdruckes, der in Nord-Frankreich und Süd-Deutschland 780 mm überstieg, mit ausserordentlich strenger Kälte, wie sie in diesem Jahrhundert wohl kaum vorgekommen sein dürfte, über Mittel-Europa erstreckte.

Die Minima der Zugstrasse II haben fast stets stürmische Winde für unsere Küste im Gefolge (um 79 % in der kälteren Jahreszeit) und da dieses rechtdrehende Winde sind, also in die nordwestliche Richtung übergehen und dann einen ausgesprochen böigen Charakter annehmen, so sind sie für unsere Nordseeküste sehr gefährlich. Nicht selten sind diese Böen von Gewitter-Erscheinungen, Hagel- oder Graupelfällen begleitet. So fanden z. B. am 22. Dezember 1878 am Abend an der südlichen Nordsee (beim Uebergange des Windes aus der westlichen in die nordwestliche Richtung), am 6. und 7. März 1876 im westlichen Deutschland (bei stürmischen Böen aus West) und am 2. März 1880 in Zentral-Deutschland, und am 3. im nordwestlichen Deutschland (bei Sturmböen aus West) elektrische Entladungen statt.

Wärmere Jahreszeit. Das barometrische Maximum liegt in der Regel westlich von Frankreich über dem Biskayschen Busen und wandert ostwärts fort. Die kontinentale Axe verläuft im westlichen Mittel-Enropa etwas nördlicher, wie in der kälteren Jahreszeit: sie durchschneidet das mittlere Frankreich und südliche Deutschland und wendet sich dann dem Schwarzen Meere zu. Sekundäre Depressionen kommen an der Südseite der Minima häufig zur Entwickelung und geben dann zu zahlreichen Gewittern und ergiebigen Regenfällen Veranlassung. Das Wetter ist veränderlich und ziemlich kühl, insbesondere dann, wenn die nordwestlichen Winde auf der Rückseite zur Entwickelung kommen und grössere Ausbreitung gewinnen. Dieses geschieht hauptsächlich dann, wenn sich das barometrische Maximum im Südwesten oder Westen nach Norden hin verschiebt (z. B. vom 5.—9. September 1877).

3. Zugstrasse III, Gruppe III_a. Das Luftdruck-Maximum liegt in der Regel über Südwest-Europa, jedoch ist Bedingung, dass das ozeanische Maximum sich weit nach Norden hin ausgebreitet hat. Die höchste Wärme liegt im Südwesten, die geringste im Nordosten, so dass die Isothermen vor, bei und nach Vorübergang nach Südosten verlaufen. Charakteristisch für diese Zugstrasse ist das veränderliche unbeständige Wetter mit häufigen Regen- oder Schneeschauern, die niedrigen Temperaturen für Nord- und Ost-Europa, dagegen die ziemlich hohe Wärme in Frankreich und Deutschland. In der Regel treten an der deutschen Nordseeküste und auch wohl im westlichen Deutschland stürmische Böen aus Nordwest auf, die sehr häufig von lokalen Gewittern begleitet sind.

Gruppe III_b. Das Maximum im Südwesten schiebt sich nordostwärts vor, während gleichzeitig hoher Luftdruck im Südosten sich entwickelt, so dass die Isobaren auf der Südostseite der Depression sich dicht in einanderschieben. Im Gegensatze zu Gruppe III_a herrscht über Nordost- und Ost-Europa verhältnissmässig mildes Wetter, während im Südwesten und Westen die Temperatur erheblich unter der Normalen liegt. Ferner haben die Isothermen hier eine west-östliche Richtung mit einer Umbiegung im Osten nach Nordosten. Auch für diese Gruppe ist die Bewölkung und Regenwahrscheinlichkeit eine sehr grosse und Stürme und elektrische Erscheinungen nicht minder häufig als bei Gruppe III_a. Wir haben für die beiden Gruppen dieser Zugstrasse auch die relative Feuchtigkeit dargestellt, bestimmte Beziehungen scheinen aber nicht zu bestehen.

4. Zugstrasse IV, kältere Jahreszeit. Ein barometrisches Maximum befindet sich über Südost- oder Südeuropa; im letzteren Falle lagert meistens ein zweites Maximum über Westrussland. Auch in der Nähe von Island liegt noch ein ziemlich erhebliches Maximum. In fast allen Fällen treffen wir, beim Erscheinen des barometrischen Minimums im Südwesten der britischen Inseln, noch ein zweites Minimum im Nordosten, in der Regel über Finnland, welches auch auf den mittleren Luftdruckkarten gut ausgeprägt ist, so dass also die Zugstrasse mit einer Rinne niederen Luftdruckes nahezu zusammmenfällt, welche im Südwesten der britischen Inseln, nordostwärts über Süd-Skandinavien hinaus nach Finnland verläuft. Von

Digitized by Google

dieser aus wächst der Luftdruck rasch nach Südosten und langsamer nach Nordwesten. Die kontinentale Axe ist weit südostwärts über das Schwarze Meer hinaus verschoben. Bei dieser Situation betritt ein breiter warmer ozeanischer Luftstrom aus niederen Breiten die spanischen und französischen Küsten und überfluthet dann das ganze übrige Europa, ausser den Nordwesten. Warmes, mildes Wetter wird also diese Zugstrasse charakterisiren für ganz Europa, welches auf der Südseite der eben erwähnten Rinne liegt, dagegen die britischen Inseln und Skandinavien werden Wärmemangel zeigen (vgl. Karten). Kommen indessen auf der Rückseite der Depressionen nordwestliche Winde zur Entwicklung, so ist dieser Vorgang von rascher erheblicher Abkühlung begleitet, die zuerst in Frankreich sich einstellt und dann weiter ostwärts sich verbreitet. Jedoch sind diese Fälle selten (vgl. Tabelle XIII, Seite 29): in der Regel kommen die nordwestlichen Winde nicht zur Entwickelung, indem wieder eine neue Depression im Westen auftaucht, und so höchstens nur eine vorübergehende und wenig erhebliche Abkühlung stattfinden kann. Diese ist durch die in Tabelle X gegebenen Abweichungen ganz deutlich markirt. Bewölkung und Regenwahrscheinlichkeit sind für diese Zugstrasse sehr beträchtlich, gewöhnlich schreiten die Niederschläge von Westen nach Osten fort und nehmen dann die ganze deutsche Küste, meistens auch das übrige, insbesondere das westliche Deutschland, in ihr Gebiet auf. Charakteristisch für diese Zugstrasse ist das unruhige stürmische Wetter, welches sich meistens über unsere ganze Küste ausbreitet. Gerade unsere heftigsten Stürme gehören dieser Zugstrasse an, welche insbesondere unsere Nordsee nicht selten mit beklagenswerthen Unglücken heimsuchten. Ich erinnere nur an die Stürme vom 12. und 13. März 1876, an diejenigen vom 27. bis 30. Oktober 1880, und vom 19. November 1880. Es sei noch bemerkt, dass die Stürme auch bei dieser Zugstrasse häufig von elektrischen Entladungen begleitet sind, und diese erfolgen hauptsächlich dann, wenn der Wind in die nordwestliche Richtung übergeht.

Als Beispiel führen wir die Witterungsvorgänge in den ersten Tagen des Januar 1877 an, wo in einer breiten Rinne niederen Luftdruckes, welche sich von den britischen Inseln ostnordostwärts über den Finnischen Busen hinaus nach dem Weissen Meere erstreckte, hauptsächlich zwei Depressionen lagerten, die eine über Südengland, die andere über dem Finnischen Busen, welch' letztere am Vorabende als Theilminimum einer grossen Depression im Westen, am Skagerrak gelegen hatte. Der höchste Luftdruck lag über Süditalien. In Folge der lebhaften, stellenweise stürmischen südwestlichen Luftströmung, welche Mitteleuropa überfluthete, war das Wetter ausserordentlich warm, so dass die Temperatur in Deutschland bis zu 11° über der Normalen lag. Rasch schritt die Depression im Westen ostnordostwärts der Küste entlang fort, gefolgt von Sturmböen, zuerst aus westlicher, dann aus nordwestlicher Richtung. Mit der Entwickelung der nordwestlichen Winde erfolgte auch die Abkühlung: bis zum 2. über den ganzen Nordwesten Zentraleuropas, bis zum 3. über ganz Deutschland, so dass hier die Temperatur der Normalen wieder ganz nahe kam. Aber am 4., als eine neue Depression von Island nach der Nordsee fortschritt, erfolgte wieder neue Erwärmung zuerst im Nordwesten, nachher auch im Süden und Osten, so dass am 5. in Deutschland wieder bedeutender Wärmeüberschuss vorhanden war.

Vom 24. bis zum 27. November 1878 schritt ein Minimum vom Kanal nach Finnland fort, gefolgt von einer anderen Depression, die sich mit der ersteren zu einer Rinne niedrigen Luftdruckes vereinigte, welche am 27. von Nordostfrankreich nordostwärts nach Finnland verlief. Die nordwestlichen Winde kamen nicht zur Entwickelung und das Wetter blieb andauernd warm. Die Wetterkarte des 24. des eben erwähnten Monats, zeigt sehr deutlich, wie ein barometrisches Maximum auf die Witterung unserer Gegenden einen ganz anderen Einfluss ausübt, wenn dasselbe ostwärts gelagert ist. Am 24., als die bereits erwähnte Depression vor dem Kanal erschien, lag ein barometrisches Maximum über Galizien, und obgleich ein zweites über Italien entwickelt war, herrschte unter dem Einflusse kontinentaler Winde über Deutschland ziemlich kaltes Wetter, aber am 25., als der höchste Luftdruck nach Südosteuropa gewandert war, zeigte sich sofort allseitige rasche Erwärmung, so dass die Morgen-Temperaturen stellenweise um 10° höher lagen, als vor 24 Stunden. Dieser Fall zeigt ganz deutlich, dass schon eine geringe Verschiebung in der Richtung der Isobaren grosse Wärmeänderung hervorbringen kann. Am 24. waren die Isobaren über Deutschland nach NNE, am 25. nach NE gerichtet. Diese Verschiebungen sind, abgesehen von lokalen Unregelmässigkeiten, durch die gegenseitige Lage der Maxima und Minima bedingt und hieraus erhellt für die Wetterprognose die grosse Wichtigkeit, Gesetzmässigkeiten für die Verschiebungen derselben aufzufinden.

Wärmere Jahreszeit. Das barometrische Maximum liegt in den allermeisten Fällen über Südeuropa, so dass die ozeanische Luft weit in den Kontinent vordringen kann. Die Temperatur ist ganz

Digitized by Google

regelmässig vertheilt, so dass die Isothermen parallel der Zugstrasse nach ENE verlaufen. Da die Depressionen dieser Zugstrasse nahe an unseren Küsten vorübergehen, so waltet veränderliches regnerisches Wetter entschieden vor. Trübung und Niederschläge dringen rasch ostwärts vor und letztere steigern sich nicht selten zu ganz bedeutenden Mengen. Die Temperatur, welche beim Erscheinen der Depression in Deutschland meist über der Normalen lag, wird bei weiterem Fortschreiten derselben successive erniedrigt, zumal in dieser Jahreszeit nordwestliche Winde häufiger zur Entwickelung kommen, als in der kälteren und sogar mitunter einen stürmischen Charakter annehmen. Hiermit im Zusammenhange dürfte die grosse Gewitterfrequenz stehen, welche dieser Zugstrasse eigen ist: in allen (19) Fällen wurden von deutschen Stationen Gewitter gemeldet, vielfach von grosser Ausdehnung und Intensität.

Häufig findet ein totaler Wetterumschlag statt, indem das heitere, trockene, warme und ruhige Wetter kühler, feuchter, trüber und windiger Witterung Platz macht. So war beispielsweise am 27. Mai 1880, als ein sekundäres Minimun über Ostengland lag, das Wetter über fast ganz Mitteleuropa bei leichter südlicher und südöstlicher Luftströmung wolkenlos, trocken und ausserordentlich warm; die Nachmittags-Temperaturen stiegen in Deutschland stellenweise über 30°. Am 28. lag dieses Minimum über der südlichen Ostsee, im ganzen westlichen, insbesondere im nordwestlichen Deutschland war trübes, theilweise regnerisches Wetter mit nordwestlichen Winden eingetreten, wobei unter zahlreichen Gewittern die Temperatur beträchtlich sank, im nordwestlichen deutschen Küstengebiete bis um 12°. Auf der Ost- und Südseite dauerte das sonnige und sehr warme Wetter noch fort, aber am 29. morgens, hatte sich der Umschlag des Wetters für ganz Deutschland vollzogen, und waren auch im Osten Gewitter, von sehr starker Abkühlung (bis zu 11°) begleitet, aufgetreten, während im Westen die Bewölkung wieder abnahm.

Auch in dieser Jahreszeit zeigt sich die interessante Thatsache, dass in fast allen Fällen beim Erscheinen der Depression auf Zugstrasse IV sich gleichzeitig ein anderes Minimum im Nordosten befand, gewöhnlich über Finnland, so dass also die Isobaren parallel der Richtung der Zugstrasse verlaufen.

5. Zugstrasse V_a. Die Depressionen dieser Zugstrasse, welche in den Sommermonaten ganz fehlt, sind viel weniger entwickelt, als diejenigen der anderen Zugstrassen. Das barometrische Maximum liegt, soweit unsere mittleren Luftdruckkarten schliessen lassen, westlich von Europa, so dass dasselbe eine Fortsetzung des grossen ozeanischen Maximums bei den Azoren bildet. Merkwürdigerweise treffen wir in den meisten Fällen ein zweites Maximum über Finnland, so dass zwischen beiden eine breite Rinne niederen Luftdruckes lagert. Die Temperatur ist im Südwesten am grössten und nimmt nach Nordosten hin am raschesten ab, so dass die Isothermen nach Südosten verlaufen. Frankreich, fast ganz Deutschland und Nordeuropa zeigen negative Abweichungen, welche im Frühjahre und Herbst einen beträchtlichen Werth erreichen. Denn die britischen Inseln und die Westküste Frankreichs wird von nördlichen und nordwestlichen Winden, die aus dem hohen Norden kommen, überstrichen, die die östlicher gelegenen Gebietstheile von der ozeanischen Zirkulation absperren, indem hier kontinentale östliche und südöstliche Winde wehen. Hervorzuheben ist, dass die Depressionen bei Zugstrasse V_a und IV fast an derselben Stelle zuerst auftauchen und doch stehen beide Bahnen senkrecht auf einander. Aber Luftdruckvertheilung und Temperatur zeigen bei beiden Bahnen ausserordentlich grosse Verschiedenheiten, die Isobaren beider Bahnen bilden auf der rechten Seite der Depressionen einen Winkel von nahezu 90°, während der Winkel der Isothermen etwas kleiner ist. Es wurde schon hervorgehoben, dass, ganz abweichend von den übrigen Zugstrassen der Depression in der Regel keine zweite folgt (nach Tabelle XIII in 100 Fällen nur 24 mal). Dieser Umstand ist für die Praxis in sofern von Bedeutung, als mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, dass die durch die Depressionen der Zugstrasse V_a hervorgerufene Abkühlung sich fortsetzen wird. Die Bewölkung ist für diese Zugstrasse ziemlich erheblich, nur im Frühjahr und Herbst ist sie für Nord- und Ostdeutschland geringer. Die Regenarea erstreckt sich hauptsächlich über Frankreich, jedoch kommen auch im südlichen Deutschland häufiger starke Niederschläge vor. Elektrische Entladungen sind bei dieser Zugstrasse viel seltener als bei den übrigen. Wegen der geringeren Entwickelung der Minima pflegt das Wetter in der Umgebung der Depressionen ruhig zu sein, nur sehr selten kommen starke oder gar stürmische Winde zur Entwickelung.

6. Zugstrasse V_b. Kältere Jahreszeit. Auffallend ist, dass sich, ähnlich wie bei Zugstrasse V_a, auch hier ein zweites Maximum fast stets an derselben Stelle zeigt und zwar westlich von den britischen Inseln. Es scheint dieses Maximum in Beziehung zu stehen zu dem Zustandekommen dieser Zugstrasse. Es wird hierdurch ein kalter Luftstrom über Zentraleuropa eingeleitet, und so die für diese Zugstrasse

Digitized by Google

günstige Temperatur-Vertheilung hergestellt. Die Luftdruck- und Temperatur-Vertheilung dieser Zugstrasse wurde schon früher oben besprochen und insbesondere mit derjenigen der Zugstrasse V_a verglichen. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass beide Zugstrassen V_a und V_b mit einander in engster Beziehung stehen. Fast ganz Mitteleuropa wird auf der West-, Süd- und Ostseite von einem Wall hohen Luftdruckes und hoher Temperatur umgeben, an deren Rande die Depressionen sich fortpflanzen, so dass es nicht selten vorkommt, dass eine Depression den ganzen Weg über Westfrankreich, Italien, Oesterreich-Ungarn nach den russischen Ostsee-Provinzen zurücklegt. Ein schönes Beispiel hierfür giebt eine Depression, welche schon am 2. Januar 1878 südlich von Newfundland erkenntlich ist und die am 6. bei den Färoer europäisches Gebiet betretend, in weitem, bis nach Triest hinführenden Bogen Zentraleuropa umzog und sich dann nach dem nordwestlichen Russland wandte.

Die Bewölkung bei dieser Zugstrasse ist erheblich. In unseren Gegenden pflegt das Wetter zuerst trübe zu sein, worauf dann gewöhnlich Aufklaren erfolgt. Im südlichen und östlichen Deutschland sind Niederschläge sehr häufig. Gewitter begleiten sehr selten diese Depressionen. Die Luftbewegung ist meist mässig.

Wärmere Jahreszeit. Das zweite Maximum liegt etwas südlicher, am häufigsten über dem Busen von Biskaya. Obgleich die Bewölkung geringer ist, als in der kälteren Jahreszeit und die Niederschläge sich auf das südliche und südöstliche Zentraleuropa beschränken, ist die Abkühlung im Winter eine sehr erhebliche und ausgedehnte: sie erstreckt sich über Skandinavien, Grossbritannien, insbesondere aber über Frankreich und Westdeutschland, während am Schwarzen Meere ausserordentlich hohe Wärme herrscht. Da diese Zugstrasse in der wärmeren Jahreszeit, hauptsächlich im Frühjahre (im April) vorkommt, so liegt der Gedanke sehr nahe, dass dieselbe mit den Kälterückfällen im Mai im Zusammenhange stehe. Wenn wir auch für diesen Monat in unserer Tabelle keinen Fall aufweisen können, so lehrt uns doch eine Durchsicht der Bahnenkarte für den Monat Mai, dass in der in Betracht kommenden Zeit Südost-Europa häufig von Depressionen durchzogen ward, deren Bahn jedoch mehr ostwärts (nach dem Schwarzen Meere) hingerichtet ist, als wir es für V_a verlangten, und die mehr der Zugstrasse V_c entspricht. Im Frühjahre erfolgt im südöstlichen Europa, im Norden der Balkan-Halbinsel, raschere Erwärmung als in der Umgebung. Die isobarischen Flächen heben sich und durch den Luftabfluss in der Höhe wird die Bildung von Depressionen hervorgerufen und unterhalten, die mit dem oben erwähnten Maximum im Nordwesten in Wechselwirkung treten, so dass sich der Einfluss derselben auf weithin west- und nordwestwärts nach Deutschland, Frankreich, das Ostseegebiet und sogar hinüber nach den britischen Inseln erstreckt. So entsteht ein mächtiger nördlicher und nordöstlicher Luftstrom, der die Temperatur erheblich zum Sinken bringt. Nähern sich die Depressionen den Küsten der Ostsee, so pflegt ihre Intensität zuzunehmen.

Im Gegensatz zu den übrigen Zugstrassen ist bei V_b in der wärmeren Jahreszeit die Luftbewegung entschieden stärker, als in der kälteren, bei Annäherung der Depressionen an unserer Küste haben wir starke nordöstliche und nördliche Winde zu erwarten.

Gewitter pflegen hauptsächlich in Süddeutschland vorzukommen.

XXII. Abnorme Bahnen der Depressionen.

Ist der auf Seite 25 ausgesprochene Satz allgemein gültig, so wird er auch auf die Fortbewegung derjenigen Depressionen Anwendung finden können, welche in abnormalen Bahnen sich bewegen. Von diesen haben wir diejenigen ausgeschieden, welche in ihrer Fortpflanzungsrichtung keine oder doch nur eine sehr kleine östliche Komponente aufweisen und diese in 5 Gruppen eingetheilt, je nachdem sich dieselben nach N, NW, W, SW oder S fortbewegen und in einer Tabelle (Tab. XV) zusammengestellt. Die erste Kolumne giebt Jahr, Monat und Datum, die zweite die ungefähre Morgen-Position in Zeit-Intervallen von je 24 Stunden, wobei die eingeklammerten Zahlen das Datum angeben, die dritte Kolumnengruppe die Tiefe in den in Kolumne 2 aufgeführten Positionen (die durch den Druck hervorgehobenen Zahlen bezeichnen Sturmzentra), die vierte die Geschwindigkeit in Myriametern in 24 Stunden in den aufeinanderfolgenden Positionen, und endlich die fünfte giebt Aufschluss darüber, ob die Fortbewegung der Depression mit unserem Satze in vollkommenem (I) oder ziemlich befriedigendem (II) Einklange, oder aber in theilweisem (III) oder vollständigem Widerspruche (IV) steht, ohne dass hierüber eingehende Untersuchungen angestellt wurden. Dabei konnte nur die Temperatur-Vertheilung an der Erdoberfläche in Betracht fallen und also nicht entschieden werden, inwiefern die wirkliche vertikale Wärme-Vertheilung bei der Fortpflanzung in jedem Einzelfalle betheiligt war.

Digitized by Google

Abnorme Bahnen.

Tabelle XV.

a) Fortpflanzung nach N.

Jahr und Datum	Ungefähre Lage des Zentrums	Tiefe 1	Tiefe 2	Tiefe 3	Geschwindigkeit 1–2	Geschwindigkeit 2–3	
1879 Febr. 25, 26, 27	(25) Rom, (26) Krakau, (27) Berlin	**739**	**748**	**750**	89	32	III
„ April 2, 3, 4	(2) Karlsruhe, (3) Hannover, (4) Arrö	53	43	48	44	38	I
1878 Mai 25, 26, 27	(25) Skagen, (26) E von Christiansund, (27) S von Bodö	**40**	43	48	67	33	II
1879 „ 26, 27, 28	(26) Sardinien, (27) Bodensee, (28) Sylt	53	50	50	85	80	I
1876 Juni 9, 10	(9) Kaiserslautern, (10) Karlstadt	51	**52**	—	116	—	II
„ „ 12, 13	(12) Wien, (13) Karlstadt	53	55	—	120	—	I
1879 „ 17, 18	(17) Leipzig, (18) Kopenhagen	51	45	—	60	—	I
1880 „ 3, 4	(3) Prag, (4) Odermündung	58	47	—	70	—	I
1879 Juli 2, 3	(2) Krakau, (3) Stockholm	53	49	—	90	—	I
1876 Aug. 20, 21, 22	(20) Hurst-Castle, (21) Pembroke, (22) NE von Shetlands	53	57	51	22	116	I
1877 „ 14, 15, 16	(14) Paris, (15) südliche Nordsee, (16) nördliche Nordsee	56	58	54	72	27	II—III
1879 „ 3, 4	(3) Cherbourg, (4) E von Edingburgh	55	56	—	68	—	I
1876 Sept. 1, 2, 3	(1) Arrö, (2) Karlstadt, (3) E von Bronö	**40**	**42**	**44**	50	58	II—III
	Mittel.....	750	750	749	68	55	

b) Fortpflanzung nach NW.

1879 Nov. 20, 21, 22	(20) Nizza, (21) Cherbourg, (22) W von Shields	**53**	**57**	57	100	44	II
1880 „ 22, 22 Ab.	(22) Bamberg, (22 Ab.) mittlere Nordsee	57	—	—	100	—	I
1876 Dez. 4, 4 Ab.	(4) Bristol, (4 Ab.) Greencastle	**46**	—	—	—	—	I
1879 Febr. 20, 21	(20) Kijew, (21) Hangö	35	40	—	123	—	I—II
1879 Mai 27, 28, 29, 30	(27) Ile d'Aix, (28) Brest, (29) Scilly, (30) W von Scilly	52	46	49	45	12	III
1880 „ 10, 11	(10) E von Warschau, (11) Wisby	55	60	—	54	—	II
1878 Juni 15, 16, 17, 18	(15) NE v. Wien, (16) N v. Hamburg, (17) und (18) nördl. Nordsee	48	**48**	52	76	54	I—II
1876 Sept. 16, 17, 18	(16) Danzig, (17) Karlstadt, (18) W von Hernösand	44	**39**	**39**	54	44	III
	Mittel.....	749	748	749	79	38	

c) Fortpflanzung nach W.

1877 Mai 5, 6	(5) S von Uleaborg, (6) N von Hernösand	45	**46**	—	32	—	II—III
1878 Nov. 15, 16	(15) Sylt, (16) südliche Nordsee	**36**	**34**	—	32	—	II
1880 Juni 14, 15, 16	(14) Warschau, (15) Magdeburg, (16) Dovre	57	57	59	67	70	I
1877 Juli 19, 20	(19) Karlstadt, (20) Skagerrak, (Ab.) Skudesnaes	?	?	—	21	—	III—IV
1876 Sept. 10, 11, 12, 13	(10) Wisby, (11) Christiania, (12, 13) Skudesnaes	**35**	**39**	**44**	45	16	III
	Mittel.....	743	744	—	39	—	

d) Fortpflanzung nach SW.

1879 Nov. 16, 17	(16) Königsberg, (17) NW von Breslau	**51**	61	—	37	—	II
1876 Juli 18, 19	(18) N von Stockholm, (19) Karlshamn	**52**	**50**	—	56	—	III—IV

e) Fortpflanzung nach S.

1876 Nov. 6, 7, 8, 9	(6) Südschweden, (7) Kiel, (8) Leipzig, (9) München	**52**	**52**	**57**	32	40	I
1877 Dez. 1, 2	(1) Shields, (2) Paris	38	54	—	90	—	II
1878 Jan. 7, 8	(7) W von Aberdeen, (8) W von Paris	40	**49**	—	90	—	I
„ „ 25, 26	(25) N von Skudesnaes, (26) Borkum	34	53	—	72	—	I
1880 Febr. 21, 22, 23	(21) Shetlands, (22) E von Shields, (23) S von Nizza	39	53	54	47	135	I
1876 Sept. 13, 14	(13) Skudesnaes, (14) mittlere Nordsee	49	51	—	48	—	I
	Mittel.....	742	752	—	63	—	

Digitized by Google

Am häufigsten sind nach dieser Tabelle die nach Norden gerichteten (13), dann die nach Nordosten (8), Süden (6), Westen (5) gerichteten Bahnen, am seltensten die nach Südwesten (2) führenden. Dieses stimmt mit einer Zusammenstellung, welche Cl. Ley (im Journal of the Scottish Meteorolog. Society, T. IV)*) für eine Zeitepoche von 9 Jahren (800 Tagen) für Nordwest-Europa giebt, und wir hier reproduziren wollen. Es sind in dieser Tabelle noch angegeben die Lage der grössten Gradienten, die Fälle, in welchem das Minimum nicht mehr als 60 Meilen in den folgenden 24 Stunden zurückgelegt hatte (stationäre Minima) und ausserdem sind auch die Fälle noch aufgeführt, in welchen die Bewegungen eine östliche Komponente hatten.

Tabelle XVI.

Grösster Gradient		Fälle des Fortschreitens der Depress. nach								Stationäre Depressionen
Lage	Zahl	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
E	38	4	2	3	—	2	1	5	15	6
SE	236	129	38	11	—	—	—	13	39	6
S	214	80	93	10	—	—	—	3	25	3
SW	149	19	64	34	8	—	—	3	11	10
W	64	6	12	15	12	1	—	1	6	11
NW	35	5	2	3	8	1	—	—	3	13
N	29	—	3	9	1	—	3	1	1	11
NE	25	7	2	3	2	3	2	3	3	10
Summe	790	250	216	88	31	7	6	29	103	68

Es ist jedenfalls sehr bezeichnend, dass nach Tab. XV die nach Norden gerichteten Bahnen fast ausschliesslich in den Sommer fallen (die Bahn vom 25—27. Februar 1879 nähert sich der Zugstrasse V_b) und dagegen die nach S gerichteten dem Winter angehören. Diese Thatsache findet sofort ihre Erklärung in dem Umstande, dass im Winter der Westen wärmer, im Sommer kälter ist, als der Osten. Die Tabelle von Cl. Ley bestätigt ferner, dass bei den nordwärts gerichteten Bahnen der Gradient auf der Ostseite, bei den südwärts gerichteten der Gradient auf der Westseite in den meisten Fällen am steilsten ist. Merkwürdiger Weise erwähnt Cl. Ley die Temperatur-Vertheilung bei seinen Erklärungsversuchen nicht. — Es sei noch erwähnt, dass die nach Süden sich fortpflanzenden Depressionen an Tiefe ausserordentlich abnehmen.

„Ueber den britischen Inseln", bemerkt Cl. Ley, „sind die Depressionen, welche direkt nach S gehen, selten. Jedoch je weiter wir in Europa nach E gehen, desto zahlreicher werden derartige Fälle. Fast in allen diesen Fällen befindet sich der steilste Gradient im westlichen Segment." Der erstere Theil dieser Bemerkung trifft mit unserer Tabelle nicht zu.

Loomis theilt nach der Publikation des Signal Office die Fälle, in welchen die Sturmbahnen am meisten von ihrer mittleren Richtung abweichen, in zwei Kategorien: 1) in jene, in welchen die Sturmbahn nach N abwich, und 2) in jene, in welchen die Abweichung südlich war und ungefähr von N nach S verlief. Er fand nun, dass in den ersteren Fällen die mittlere Geschwindigkeit der südlichen Winde um 10% grösser war als die der nördlichen, und in den zweiten Fällen die nördlichen Winde eine ungefähr doppelt so grosse Geschwindigkeit hatten, als die südlichen. Hiernach wären die Gradienten im Falle 1 auf der Ostseite der Depression, im Falle 2 auf der Westseite am steilsten, was mit den Verhältnissen in Europa übereinstimmt (vergl. Loomis Contrib. to Meteor. XI. Paper und Oesterr. meteorol. Zeitschrift 1880, S. 239, vergl. auch XIV. Paper und Oesterr. meteorol. Zeitschrift 1881, S. 309).

XXIII. Form der Depressionen.

Die Isobaren, welche die Depressionen umgeben, haben, wie bekannt, durchschnittlich die Form von mehr oder weniger regelmässig ausgebildeten Ellipsen. In 77 Fällen wurde die Richtung der längeren Axe, sowie das Verhältniss der längeren Axe zur kürzeren bestimmt. Hierdurch wurde folgende Tabelle erhalten:

*) Vergleiche Oesterreichische Meteorologische Zeitschrift 1866, Seite 265.

Digitized by Google

Tabelle XVII.

1) **Kältere Jahreszeit.**

Zug-strasse	Position	Richtung der längeren Axe nach:								Verhältniss der langen zur kurzen Axe
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
II	Vorübergang	4	1	2	1	1	—	2	2	1.8
III_a	do.	2	1	1	—	—	—	—	—	1.6
III_b	do.	—	—	1	—	5	—	1	—	1.6
III_a	Rückseite	2	—	1	—	1	—	1	1	1.6
III_b	do.	—	—	3	—	—	—	2	—	1.9
IV	Vorübergang	—	1	1	4	1	—	—	—	1.5
V_b	do.	1	—	2	1	2	1	—	—	1.9
Summen und Mittel..		9	3	11	5	10	1	6	3	1.75
2) **Wärmere Jahreszeit.**										
II	Vorübergang	1	1	1	—	1	—	2	—	2.5
IV	do.	2	—	2	5	3	1	—	1	1.9
V_b	do.	—	2	1	1	2	—	2	—	1.9
Mittel und Summen..		3	3	4	6	6	1	4	1	1.97
Jahr		12	6	15	11	16	2	10	5	1.82

Loomis findet (Contrib. to meteorol., V. Paper) das Verhältniss der grossen zur kleinen Axe für die Vereinigten Staaten = 1.94 und für Europa = 1.60, und die Richtung der langen Axe für Nordamerika = N 39° E und für Europa = N 31 E. Nach unserer Tabelle ist das Verhältniss der grossen zur kleinen Axe etwas grösser, insbesondere im Sommer, wo die grosse Axe nahezu doppelt so gross ist als die kleine.

Aus der Tabelle ergiebt sich ferner, dass die Richtung der grossen Axe sehr verschieden sein kann, jedoch scheint in Uebereinstimmung mit den Resultaten von Loomis die östliche bis nordöstliche überwiegend und mit der Fortpflanzungsrichtung in naher Beziehung zu stehen.

Digitized by Google

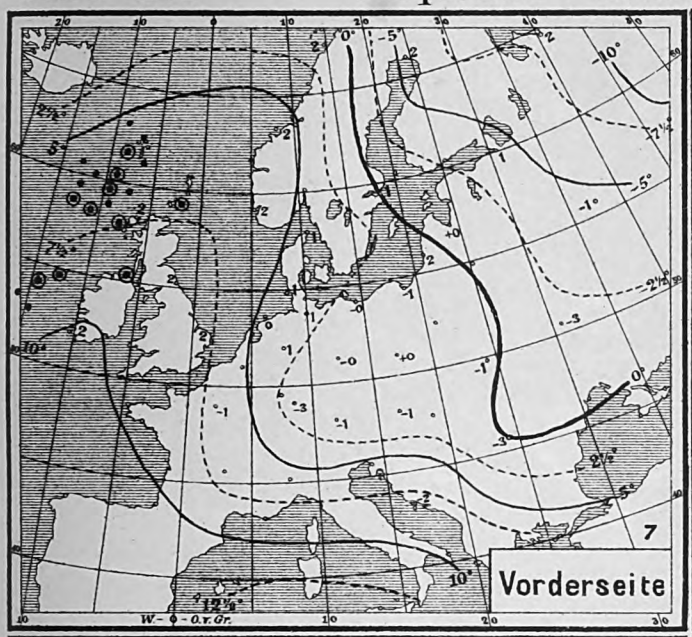
Digitized by Google

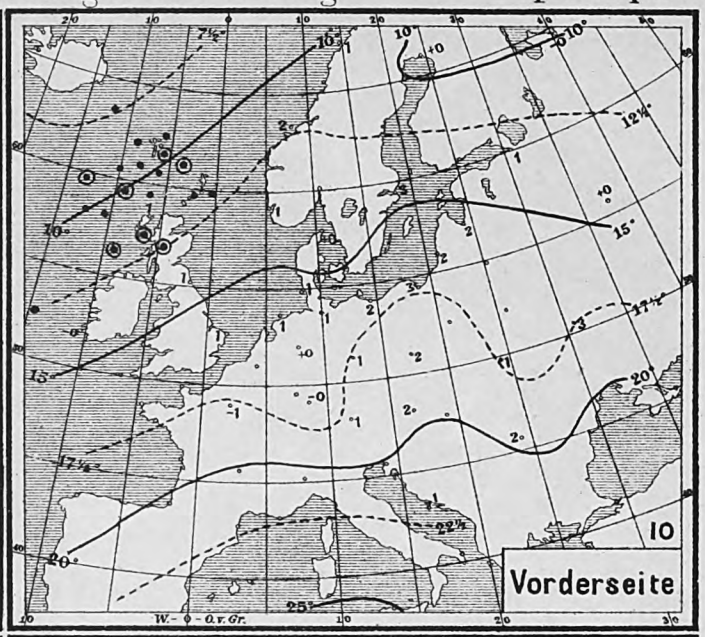
Digitized by Google

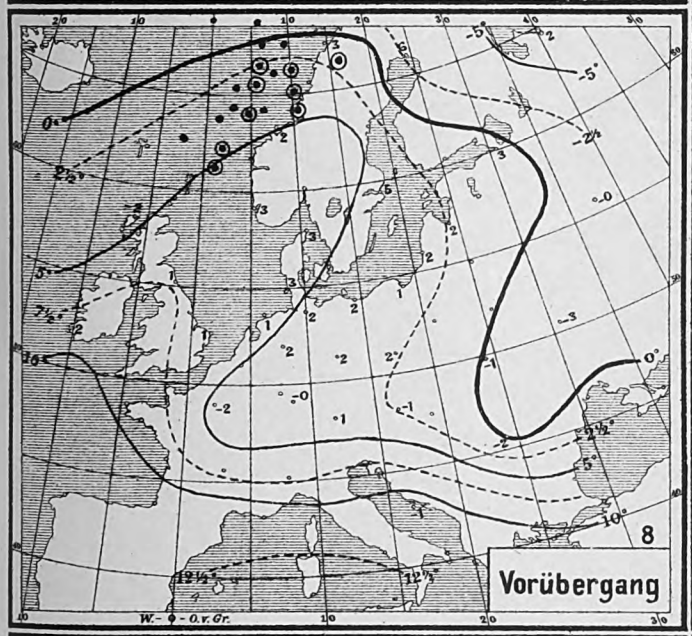
Digitized by Google

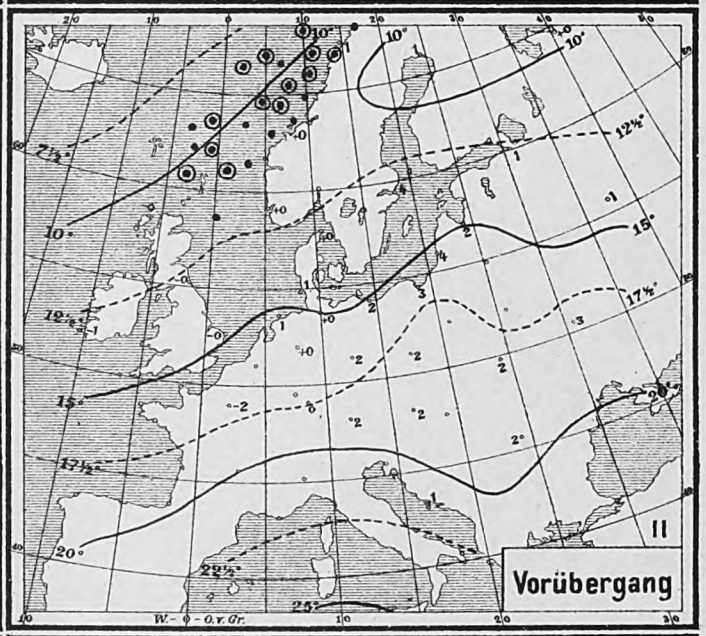
Zugstrasse I.

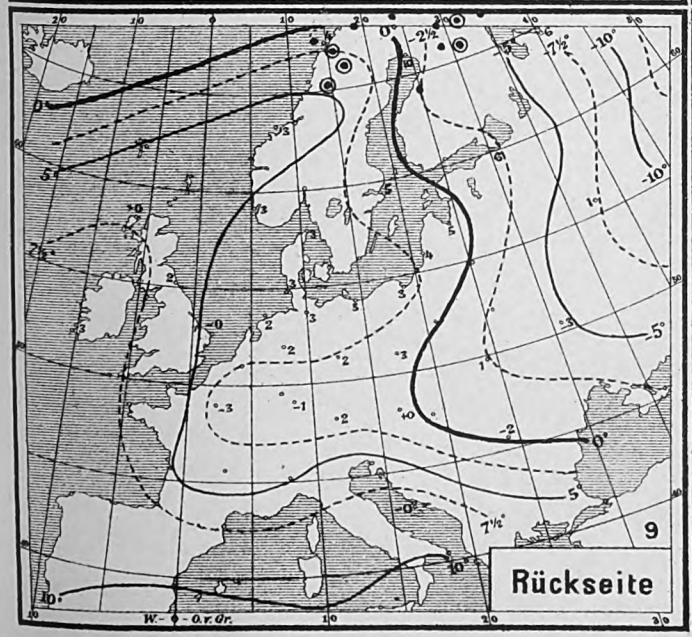
Oktober - März. Temperatur = Vertheilung & Abweichung. April - Septbr.

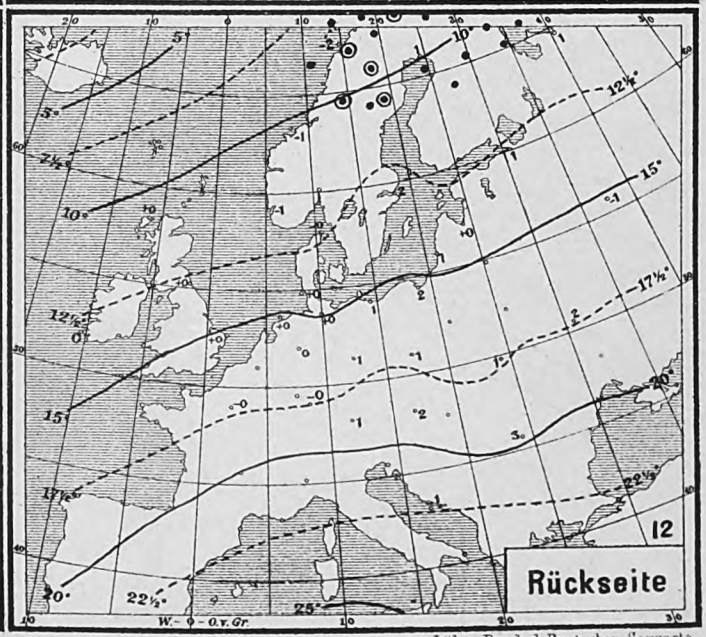












Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

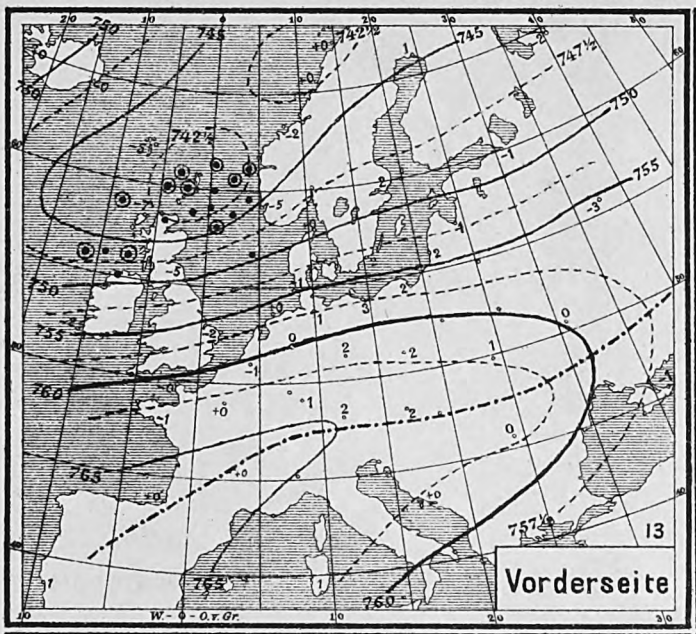
Digitized by Google

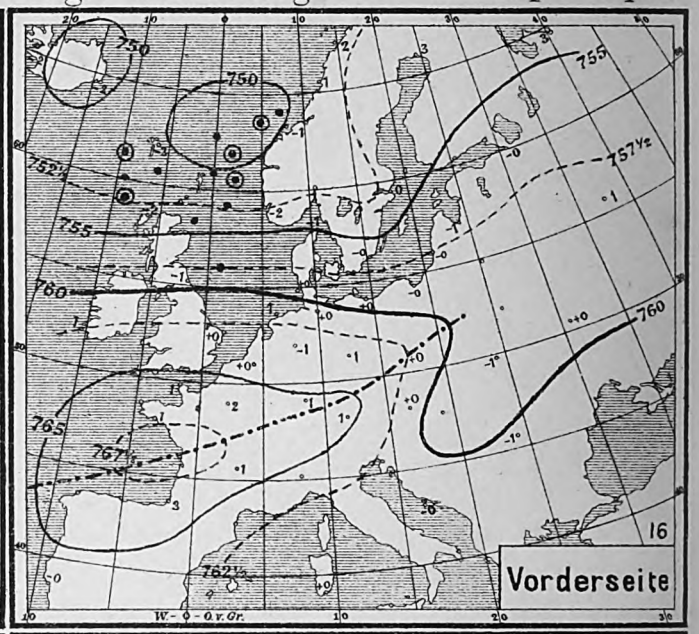
Digitized by Google

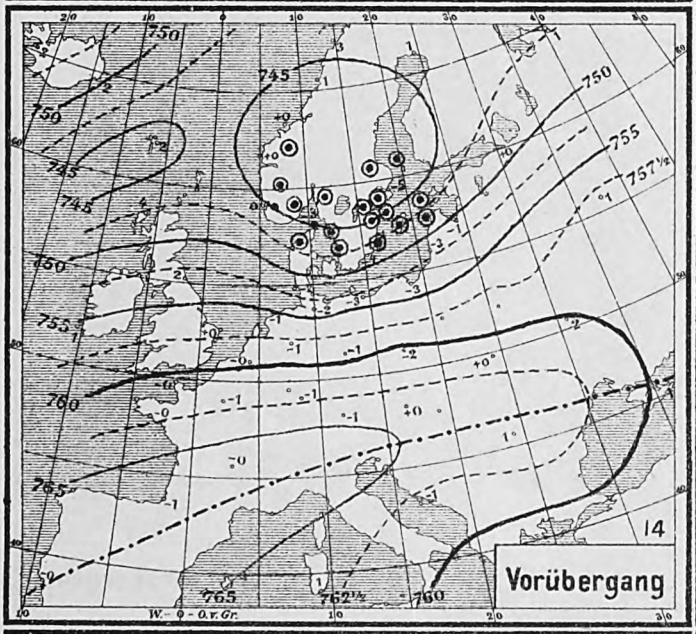
Taf. 3.

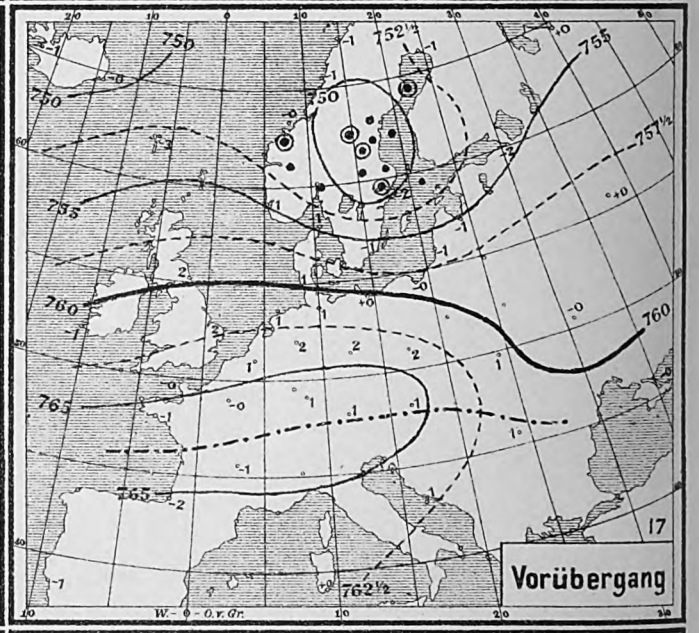
Zugstrasse II.

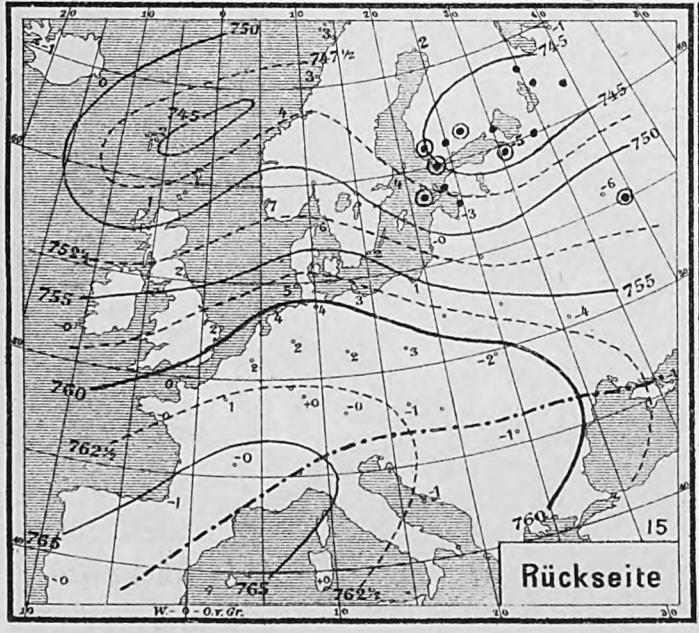
Oktober - März. **Luftdruck = Vertheilung & Aenderung.** April - Septbr.

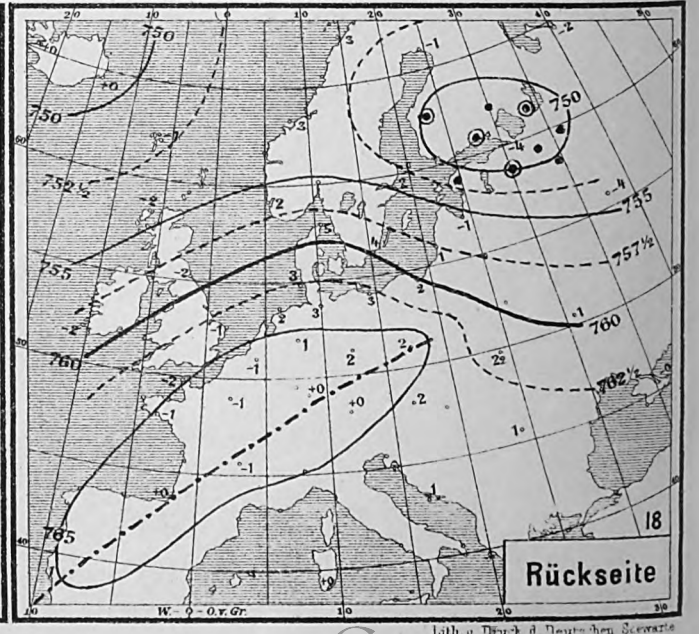








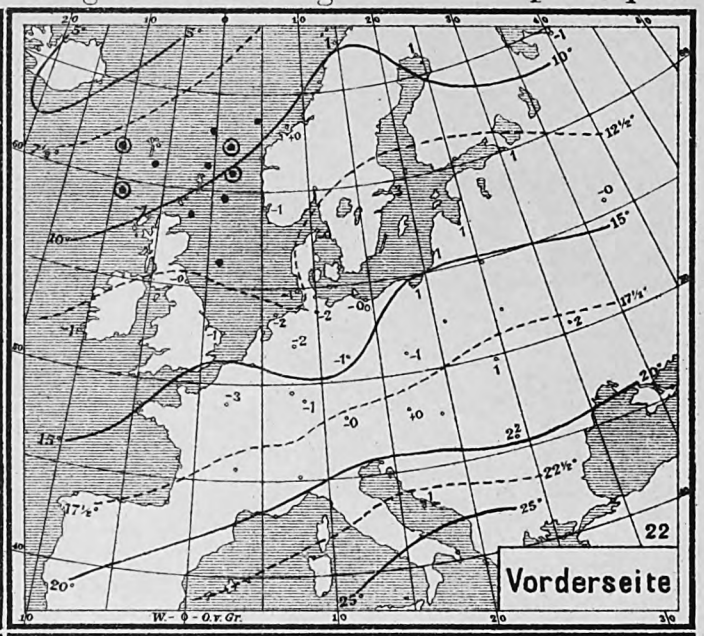


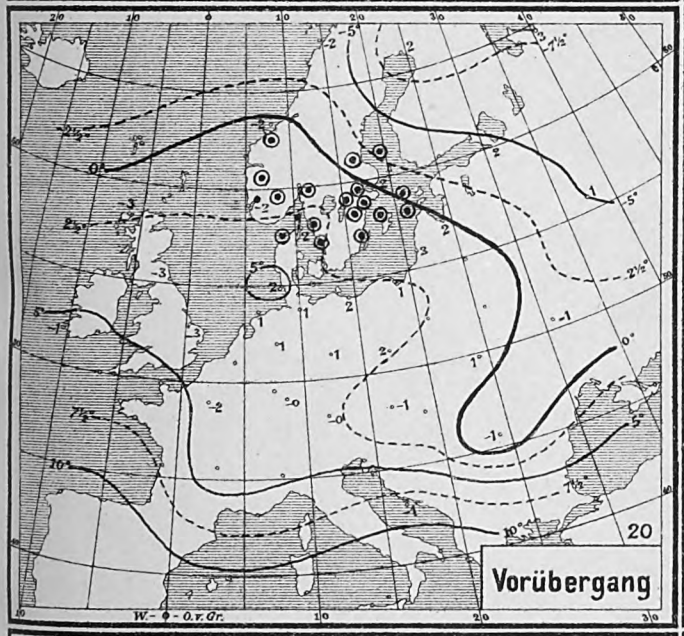


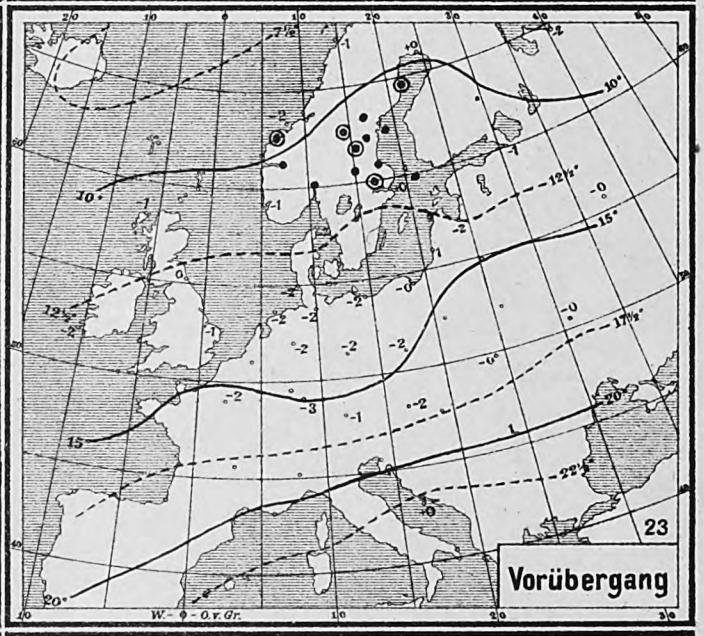
Digitized by Google

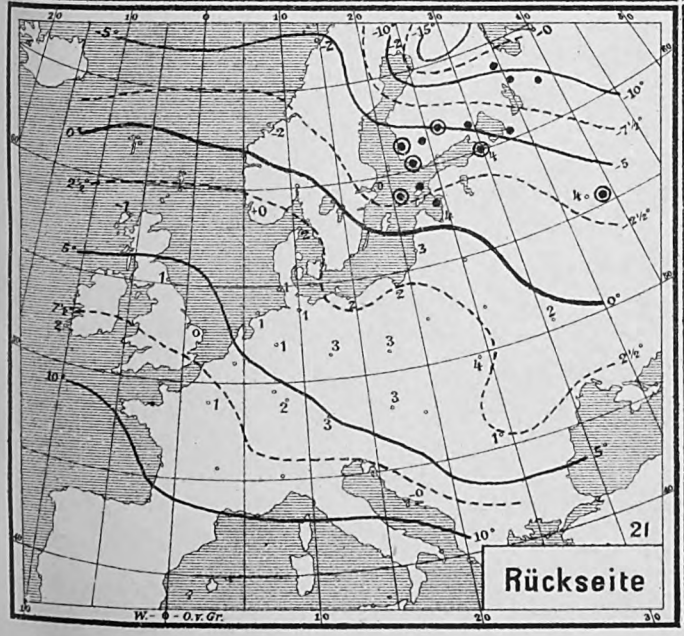
Zugstrasse II.

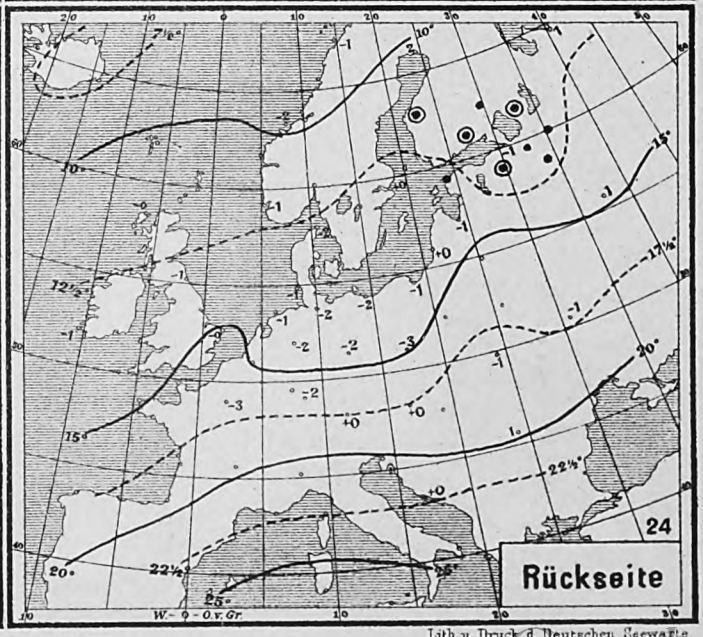
Oktober - März. Temperatur = Vertheilung & Abweichung. April - Septbr.











Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

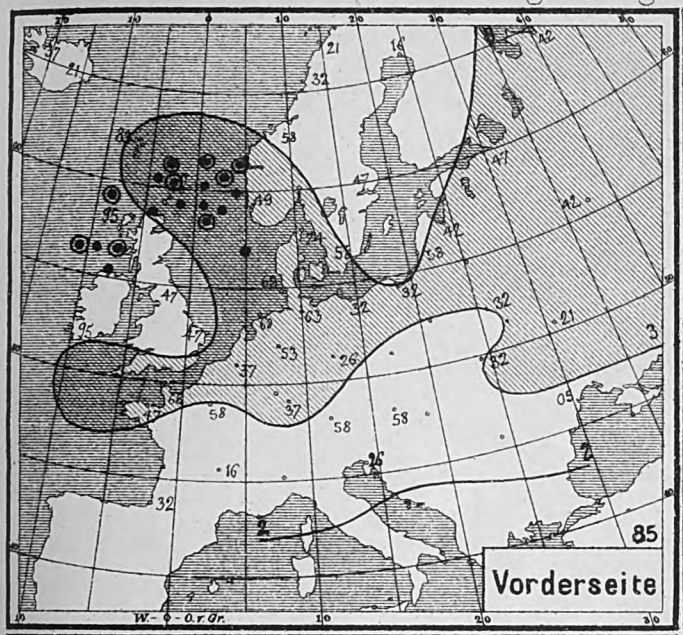
Digitized by Google

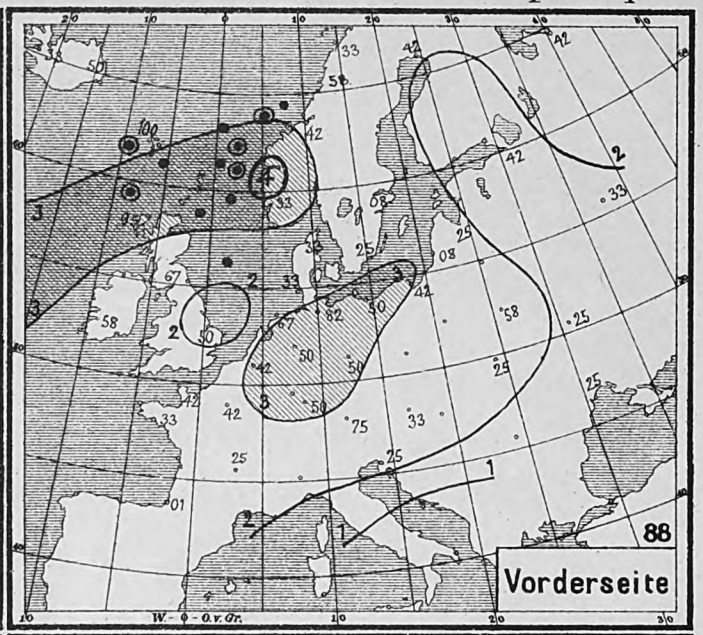
Digitized by Google

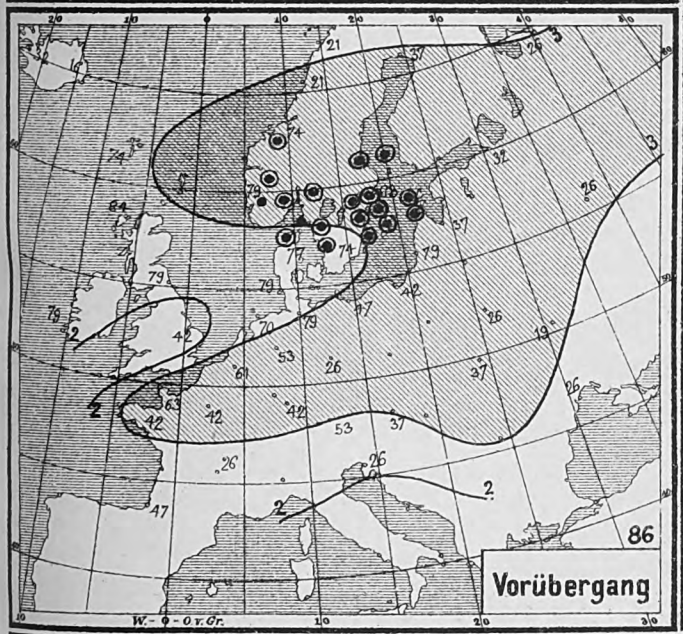
Digitized by Google

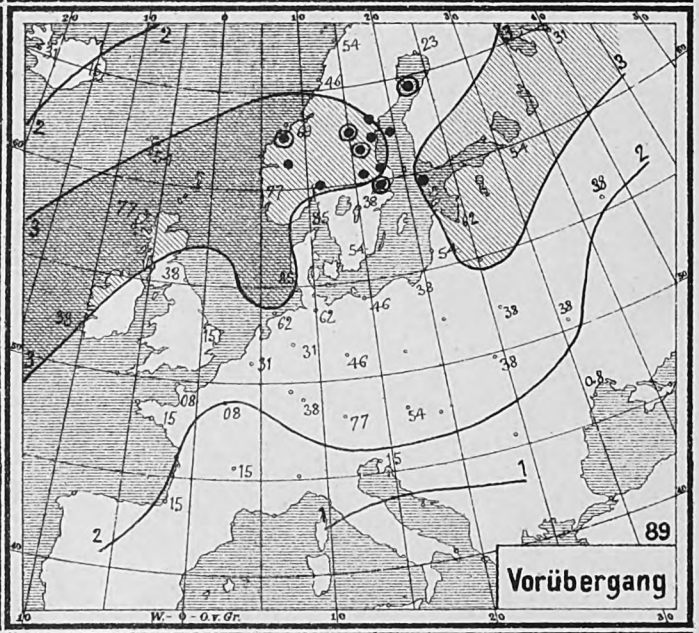
Zugstrasse II.

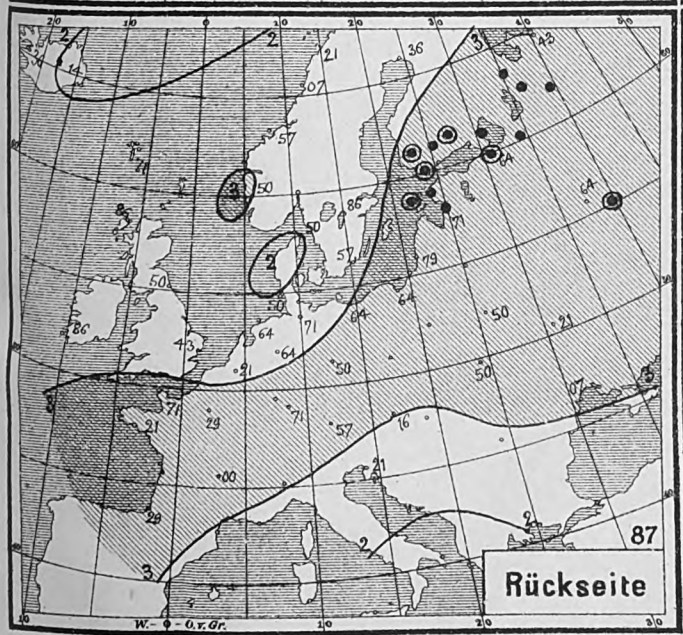
Oktober - März. Bewölkung & Regenwahrscheinlichkeit. April - Septbr.

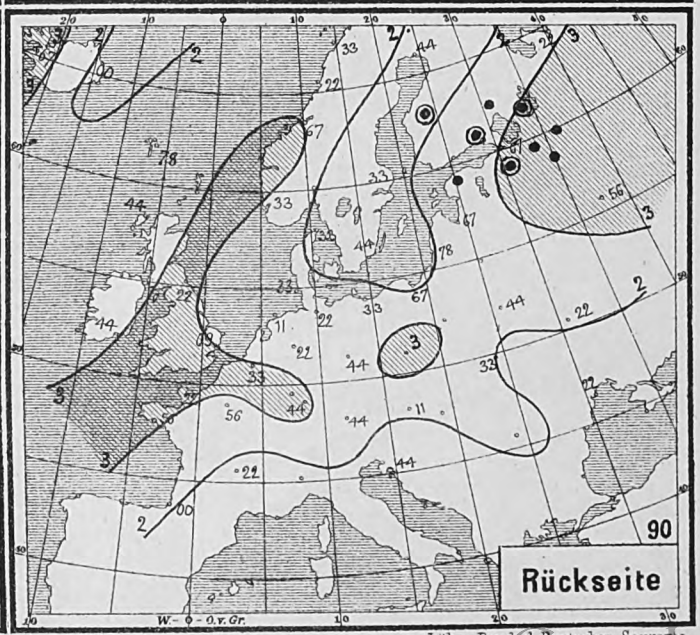












Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
V. Jahrgang 1882.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Bericht über die Thermometer-Prüfung an der Seewarte

(Abtheilung II).

Mit einer Steindruck-Tafel.

HAMBURG, 1882.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 4.

Bericht über die Thermometer-Prüfung an der Seewarte.

Zunächst nur um den Bedürfnissen der Seewarte als Zentralstelle für Maritime Meteorologie und das Sturmwarnungswesen an der Deutschen Küste zu genügen, musste die systematische Prüfung von Thermometern eingeführt werden. Dass zu diesem Behufe die Untersuchung der Normal-Thermometer unerlässlich war, bedarf nicht erst der näheren Ausführung; in der That wurde alle Sorgfalt darauf verwendet, gut untersuchte Normal-Thermometer für die Zwecke der Prüfung von den verschiedenen Arten von Thermometern zu erhalten.

Gar bald nach der Aufnahme dieses Zweiges der Thätigkeit der Seewarte regte sich überall in Nord- und Mitteldeutschland der Wunsch von Seiten der Privaten, Aerzte und Thermometer-Werkstätten, dass auch Instrumente, welche nicht für die Zwecke der Seewarte erforderlich waren, von dem Institute geprüft werden möchten. Obgleich sich nun die Direktion sagen musste, dass bei dem vielfältigen Gebrauche der Thermometer in den Gewerken und in den Kliniken, sowie seitens der Privat-Aerzte, der Andrang von Instrumenten zur Prüfung ein enormer, in mancher Hinsicht geradezu unbegrenzter werden würde, so entschloss sich die Direktion dennoch der Sache näher zu treten und ordnete eine Voruntersuchung an. Unterrichtet davon, dass in Nord- und Mittel-Deutschland kein Institut, welches die Organisation hatte, um für die systematische Durchführung der Thermometer-Prüfung eintreten zu können, existire, sah es die Direktion als eine Pflicht an, sich in dieser Sache nicht ablehnend zu verhalten. Die Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission hatte allerdings alle für die Begründung einer wissenschaftlichen Thermometrie erforderlichen Untersuchungen ausführen lassen, allein in die massenweise Untersuchung von Thermometern konnte sie nicht eintreten, da ihr hierzu die nicht unbedeutende Anzahl von Kräften fehlte. Die Voruntersuchung hatte in erster Linie den Zweck, zu ermitteln, ob das Bedürfniss einer genauen Untersuchung der Thermometer in der That so brennend sei, dass die Belastung des Institutes mit einer Bürde, deren Umfang und Bedeutung kaum abzusehen war, gerechtfertigt erscheinen könnte. Eine vergleichsweise nur kurze Erfahrung, die an dieser Prüfung zu machen war, zeigte, dass es sich als eine unabweisbare Pflicht darstellte, ohne Verzug den Fabrikanten ärztlicher Thermometer in erster Linie Gelegenheit zu geben, vor der Abgabe der Instrumente dieselben an der Seewarte geprüft zu erhalten. Ungenauigkeiten und Korrektionen waren bei diesen Instrumenten durchschnittlich von solchem Belange, dass es nahezu unmöglich erscheinen musste, mit ungeprüften, derzeit in Gebrauch befindlichen Instrumenten auf Grund von Temperatur-Messungen eine richtige Diagnose zu stellen. Dazu trat noch, dass auch im Gewerbe das Bedürfniss einer strengen Prüfung der dabei in Anwendung gebrachten Thermometer immer mehr sich Geltung verschaffte, so dass die Direktion schliesslich sich in die Lage versetzt sah, die Versuche in eine fortdauernde Thätigkeit zu Zwecken der exakten Prüfung von Thermometern übergehen zu lassen. Dabei musste sie sich sagen, dass es, wie strenge auch die Prüfung in einem jeden einzelnen Falle ausgeführt wurde, nicht rathsam sei, in thermometrische Fundamental-Untersuchungen einzutreten, weil dadurch die Abtheilung II, welcher die Thermometer-Untersuchung oblag, immer mehr von ihren eigentlichen Zielen und Aufgaben abgedrängt werden musste. Es ist an und für sich nur billig hier zu konstatiren, dass wenn diese Abtheilung in den letzten Jahren zur Förderung der eigentlichen Zwecke der Navigation durch Kompassstudien und nautische Instrumentenkunde im engeren Sinne weniger, wie in früheren Jahren, beigetragen hat, dies zum grossen Theile auf die Inanspruchnahme der Kräfte in der Thermometer-Prüfung und ferner auch auf die Einführung des Lehrkursus zurückzuführen ist, wodurch derjenige Assistent, der bisher besonders für dieselben in Anspruch genommen wurde, der Abtheilung entzogen wurde und dafür andere Kräfte einzustellen waren.

Digitized by Google

Allein es war noch ein anderer Umstand, welcher die Thätigkeit der Seewarte nach dieser Richtung in einer Weise belastete, der nach zweijähriger ausgedehnterer Ausübung der Thermometer-Prüfung Abhülfe forderte. Die Rechnungslegung für die erhobenen Gebühren erwies sich, der dafür bestehenden Norm gemäss, so ausserordentlich beschwerlich und störend, dass dieselbe von der Verwaltungsbranche des Instituts nur unter ernstlichen Unzuträglichkeiten fortgeführt werden konnte. Unter diesen Verhältnissen erschien es der Direktion zweckmässig, wenigstens einen Theil der Arbeit, die mit der Prüfung der nach Tausenden alljährlich zählenden Instrumente verknüpft war, dem Personale abzunehmen und eine Person, welcher die Prüfung obliegen sollte, aus dem Erlös von Gebühren zu honoriren. — Die Arbeit der Prüfung wollte man unter dieser Modalität bis zum Momente, da durch Schaffung einer entsprechenden Zentralstelle Abhülfe geboten sein würde, wohl auch ferner übernehmen.

Ein darauf abzielender Antrag der Direktion sties in der Durchführung auf Schwierigkeiten und musste dementsprechend mit dem 1. Januar 1884 die Prüfung von Thermometern zu ärztlichen Zwecken eingestellt werden. Die Untersuchung von Normal-Thermometern wurde auch nachher und wird heute noch ausgeführt unter den bisher dafür üblichen Bedingungen.

Nachdem die Prüfung von Thermometern seitens der Seewarte mehrere Jahre hindurch unausgesetzt im Interesse des Publikums geübt worden und, wie der nachstehende Bericht zur Genüge erweisen wird, erfreuliche Früchte getragen hatte, sistirte man, wenn auch nur ungern, diese Thätigkeit und zwar um so weniger gern, als ein Ersatz für die Thätigkeit der Seewarte auf diesem Felde nicht zu beschaffen war und in der That bis heute noch nicht beschafft werden konnte.

Hoffen wir, dass dem gefühlten Bedürfnisse, welches durch den beifolgenden Bericht eine Beleuchtung erfährt, bald abgeholfen werde.

Der Thermometrie der Seewarte liegt als Einheit der Zentigrad zu Grunde, welcher als der hundertste Theil des Temperatur-Abstandes zwischen dem durch Siedehitze maximal deprimirten Siedepunkte und dem dadurch deprimirten Nullpunkte definirt wird.*) Von einer Reduktion des Luftdruckes auf den Meeresspiegel in 45° Breite ist Abstand genommen, so dass, strenge gerechnet, die Thermometer nur auf das Niveau des Normal-Barometers der Seewarte bezogen sind.

I. Methoden der Prüfung für die verschiedenen Arten von Thermometern.

a) Normal-Thermometer der Seewarte.

Die an der Seewarte benutzten und mit der Bezeichnung „Normal-Thermometer“ belegten Instrumente sind von der Firma R. Fuess, früher Aktiengesellschaft vormals J. G. Greiner jun. & Geissler, in Berlin, geliefert. Es sind Quecksilber-Thermometer, deren in $^1/_{10}$ Zentigrade getheilte Skala 5 bis 7 Grade unter den Schmelzpunkt des Eises hinab und 3 bis 5 Grad über den Siedepunkt des Wassers hinauf reicht. Die Grösse eines Grades auf der Skala beträgt ca. 4 mm. Gegenwärtig befinden sich nur 3 solcher Instrumente, welche in den Jahren 1876/77 erworben wurden, auf der Seewarte, da 3 bezw. in den Jahren 1875 und 1876 erworbene Normal-Thermometer zerbrochen sind und drei in den Jahren 1876/77 angeschaffte und für die Zentralstelle bestimmte Thermometer an andere Institute, bezw. Expeditionen, abgegeben werden mussten. Bei einem dieser Instrumente, dem Haupt-Vergleichs-Thermometer der Seewarte, ist die Skala zwischen zwei an die äussere Glasröhre des Thermometers angeschmolzenen Glassätteln (Glaskissen) — Fuess Patent — unverrückbar befestigt.

In den Jahren 1875 und 1876 wurden zwei jetzt bereits zerbrochene Thermometer obiger Konstruktion, bezw. von Ch. F. Geissler und Aktiengesellschaft vormals J. G. Greiner jun. & Geissler verfertigt, mit 4 verschiedenen Fadenlängen sorgfältig kalibrirt.*) Bei den gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Thermometern sind direkt nur Nullpunkts- und Siedepunkts-Bestimmungen ausgeführt, während die sonstigen Fehler über den ganzen Verlauf der Skala durch Vergleichung mit den eben erwähnten kalibrirten Thermometern festgestellt wurden.

Alljährlich werden an diesen Instrumenten, wenn die Umstände günstig sind, Nullpunkts-Bestimmungen in frisch gefallenem, reinem Schnee angestellt, um die Aenderungen der Nullpunkts-Korrektionen unter be-

*) Vergleiche „Aus dem Archiv der Seewarte“ 1878, 1. Jahresbericht pag. 86.

Digitized by Google

ständiger Kontrolle zu halten. Es zeigt sich dabei, dass diese Punkte schon seit mehreren Jahren nur um wenige Hundertel-Grade sich gehoben haben, so dass die Thermometer bereits alt genug sind, um ihre Korrektionen während eines ganzen Jahres als nur mit der Aufbewahrungs-Temperatur veränderlich ansehen zu können. Bis zum Jahre 1882 sind während des Sommers wie im Winter zur Kontrolle ausserdem die Normalthermometer mit 2, im Jahre 1857 von J. G. Greiner jun. verfertigten, in $^1/_5°$ Reaumur getheilten Psychro-Thermometern verglichen worden.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass das Volumen eines Thermometergefässes abhängig ist von der Temperatur, in welcher sich dasselbe während der letzten Zeit befunden hat. Es rückt in Folge dieses Umstandes bei Erhöhung der Temperatur der Nullpunkt immermehr an der Skala abwärts, der Nullpunkt erleidet eine Depression. Die Grösse dieser Depression ist, wenn das Thermometer unmittelbar vorher so lange der Siedehitze ausgesetzt war, dass sie ihr Maximum für diese Temperatur erreicht hatte, für jedes Normalthermometer sorgfältig bestimmt worden. Dieselbe musste bestimmt werden, damit auf die eingangs definirte Einheit, welche auf dem konstantesten uns bekannten Temperatur-Intervall beruht, zurückgegangen werden konnte.

Die drei jetzt im Gebrauch befindlichen Normal-Thermometer der Seewarte:

No. 1. Fuess Patent,
„ 2. Aktiengesellschaft No. 97,
„ 3. Aktiengesellschaft No. 122,

sind bis zum Dezember 1878 in einer Temperatur zwischen 10 und 20 Zentigraden aufbewahrt, und wurde alsdann an denselben beobachtet:

	Nullpunkts-Korrektion in frisch gefallenem Schnee.	Siedepunkts-Korrektion.	Nullpunkts-Korrektion unmittelbar nach der Siedepunkts-Bestimmung.	Depression des Nullpunkts durch Siedehitze.
No. 1.	—0.12	—0.25	0.00	0.12
„ 2.	—0.40	—0.37	—0.11	0.29
„ 3.	—.025	—.044	—0.01	0.24

Seit dem 18. Dezember 1878 sind diese Thermometer wiederum fortwährend in niedrigen Temperaturen aufbewahrt, nur das Haupt-Vergleichungs-Thermometer No. 1, Fuess Patent, ist bei der Vergleichung von Thermometern häufig Temperaturen bis zu 45 Zentigraden ausgesetzt worden.

Die hauptsächlichsten Nullpunkts-Bestimmungen seit jener Zeit ergaben die folgenden Korrektionen:

Datum:	Fuess Patent.	Aktiengesellschaft 97.	Aktiengesellschaft 122.
1878 Dezember 18	0.00	—0.11	—0.01
„ „ 23	—0.08	—0.22	—0.13
1879 Januar 4	—0.10	—0.29	—0.18
„ „ 24	—0.10	—0.32	—0.20
„ Februar 17	—0.11	—0.33	—0.21
„ „ 25	—0.12	—0.35	—0.22
„ März 15	—0.12	—0.36	—0.22
„ Dezember 3	—0.16	—0.42	—0.27
1880 Januar 16	—0.15	—0.42	—0.28
„ Dezember 16	—0.15	—0.43	—0.29
1881 Dezember 12	—0.17	—0.44	—0.31
1882 November 16	—0.16	—	—0.31
1883 Dezember 6	—0.17	—0.47	—0.34

Gestützt auf die Untersuchungen von Pernet (Vergl. Repertorium für Experimental-Physik von Dr. Ph. Carl, Jahrgang 1875, pag. 257 u. f.) ist seit dem 1. Januar 1877 seitens der Seewarte allgemein angenommen, dass die Depression des Nullpunkts proportional dem Quadrat der Temperatur-Grade zunimmt. Wenn demnach für das Haupt-Vergleichungs-Thermometer No. 1 die Depression des Nullpunkts durch Siedehitze 0.12 beträgt, so wird sie für die höchste Temperatur, 45°, $\left(= \frac{45}{100} \text{ der Skala}\right)$, welcher das Thermometer ausgesetzt wurde, nur $0.45^2 \times 0.12 = 0.02$ ausmachen, eine Grösse, welche für die Praxis der Fehlerbestimmung bei den meisten auf der Seewarte zur Prüfung gelangenden Thermometern unberücksichtigt bleiben darf.

Digitized by Google

b) Normal-Thermometer für Institute und Private.

Bei den als Normal-Thermometer bezeichneten und von Instituten und Privaten eingelieferten Instrumenten sind zwei Sorten zu unterscheiden. Die erstere umfasst alle Instrumente, welche, wie die Normale der Seewarte, zu Nullpunkts- und Siedepunkts-Bestimmungen geeignet sind, die andern bilden diejenigen, welche zwar nicht bis 100° C. oder 80° R. getheilt sind, aber vermöge ihrer feineren und genauen Grad-Unterabtheilungen für die Vergleichung und Korrektions-Bestimmung anderer Instrumente gut zu verwenden sind.

Das Verfahren bei der Prüfung der Thermometer der ersteren Sorte ist folgendes: In möglichst kleinstückigem Eisbrei wird unter beständigem Umrühren die Korrektion des Nullpunktes des zu prüfenden Thermometers durch das mit ihm dicht zusammen gehaltene Normal der Seewarte aufgesucht und alsdann das Thermometer der Siedehitze ausgesetzt. Dies geschieht in einem Apparate, wie er für Hypsometer im Gebrauch ist, jedoch ist nur das Gefäss und mitunter noch ein kurzes Ende der Skala vom siedenden Dampfe umgeben. Sobald der Dampf zur Abzugsröhre auszutreten beginnt, wird an einem im gleichen Niveau hängenden Barometer der augenblickliche Luftdruck abgelesen und sodann in Zwischenräumen von je 2 Minuten die Temperatur des Siedepunkts notirt. Bleibt dieselbe dann an vier aufeinanderfolgenden Ablesungen konstant, so ist die Siedehitze erreicht, und das Thermometer wird aus dem Apparat entfernt. Gleichzeitig mit den Ablesungen der Siedepunkts-Temperatur muss auch die äussere Temperatur hart an dem Thermometer in der Mitte seiner Länge abgelesen werden. Eine nochmalige Beobachtung des Luftdrucks nach der Siedepunkts-Bestimmung ist nothwendig, um aus ihr und der ersten den Barometerstand während der Siedepunkts-Bestimmung kennen zu lernen. Nach schneller und gleichmässiger, jedoch nicht plötzlicher Abkühlung erfolgt die Bestimmung der nunmehrigen Nullpunkts-Korrektion, welche nach den obigen Ausführungen sich in der Weise geändert haben wird, dass eine Plus-Korrektion grösser, eine Minus-Korrektion kleiner, gleich Null oder positiv geworden ist. Unmittelbar darauf erfolgt die direkte Vergleichung des Thermometers mit dem Normal der Seewarte von 5° zu 5° C. (4° zu 4° R.) zwischen 0° und 45°. Diese Vergleichungen finden statt, indem beide Thermometer, das zu prüfende und das Normal, in temperirtes Wasser eingehalten werden unter beständigem Umrühren desselben und jedesmaliger Einzelvergleichung des zu prüfenden Thermometers, mit dem Normal. Unmittelbar nach diesen Vergleichungen findet eine abermalige Bestimmung der Nullpunkts-Korrektion in der oben angegebenen Weise statt. Zeigt sich alsdann, wie häufig der Fall, dass der Nullpunkt sich inzwischen schon um einige Hundertel-Grad wieder gehoben hat, so werden die ermittelten Korrektionen auf den durch Siedehitze deprimirten Nullpunkt reduzirt, indem der gefundene Unterschied (Erhöhung des Nullpunktes) gleichmässig über die Skala von 0° bis 45° vertheilt wird. Ist auch dies geschehen, so wird von der wieder zurückgelaufenen Quecksilbersäule ein mehrere Grade langer Faden abgetrennt und derselbe dann nach der Spitze des Thermometers zu in der Weise bewegt, dass die Lage seiner beiden Endpunkte zunächst mehrere Male innerhalb des direkt verglichenen Theils der Skala bestimmt wird. Bei der Vorwärtsbewegung ausserhalb des seinen Korrektionen nach bekannten Theils der Skala vereinfacht es die Ableitung der Fehler des Instruments wesentlich, wenn man das obere Ende des abgetrennten Fadens jedesmal auf den vollen 5-Gradstrich bringt, bei Bestimmung der Skala unter Null natürlich das untere Ende des Fadens. Mit der bekannten Korrektion wird sodann die wahre Länge des Fadens ermittelt, um daraus und aus den beobachteten Fadenlängen ausserhalb des direkt verglichenen Theils der Skala alle übrigen Korrektionen zu bestimmen nach den Formeln

$$s = g - [b - 10] \text{ zwischen } 45° \text{ und } 100° \text{ C.}$$

$$\text{oder } g = s - [b - 10] \text{ unter Null,}$$

worin s die Korrektion bei dem Theilstrich an dem der Spitze des Thermometers zugekehrten Ende des Fadens, g die Korrektion bei dem Theilstrich an dem dem Gefässe des Thermometers zugewendeten Ende des Thermometers, b die beobachtete und w die wahre Fadenlänge bedeutet. Zur Kontrolle der Richtigkeit der durch die eben beschriebene Kalibrirungs-Methode erhaltenen Korrektionswerthe dient die direkte Siedepunkts-Bestimmung, welche aber wegen des erwähnten Umstandes, dass nur der kleinste Theil des Thermometers vom siedenden Wasserdampfe umgeben ist, selbst erst einer Verbesserung bedarf. Zur Berechnung derselben wird die mittlere Temperatur des ausserhalb des Dampfes befindlichen Quecksilberfadens ermittelt und seine Länge auf die Siedehitze reduzirt. (Ausdehnungs-Koeffizient des Quecksilbers für einen Zentigrad = 0.000179). Von der so gefundenen Korrektion ist noch die Ausdehnung der Glasskala in Abzug zu bringen. Da die mittlere Temperatur derselben so ziemlich immer denselben Betrag annimmt, wird dafür bei Hunderttheiligen Thermometern fast konstant 0.08 in Rechnung gebracht. Diese daraus resultirende

Digitized by Google

Temperatur ist zu vergleichen mit der Siedepunkts-Temperatur, welche nach dem jeweiligen Barometerstand hätte beobachtet werden müssen, um aus der Abweichung beider von einander die Korrektion des Thermometers bei 100° abzuleiten. Ist dies nun auch ein ganz anderes Verfahren der Korrektions-Bestimmung bei 100°, als jenes durch Kalibrirung, so müssen doch die beiden gefundenen Werthe nahezu übereinstimmen, und gerade diese Uebereinstimmung innerhalb der nach den Beobachtungsfehlern zulässigen Grenzen erweist die Beobachtung und Rechnung als richtig. Da nun zweifellos die durch die direkte Siedepunkts-Bestimmung erhaltene Temperatur-Korrektion die richtigere, oder besser ausgedrückt, die mit der geringsten Anzahl von Beobachtungsfehlern behaftete ist, so wird auch nur diese für die aufzustellende Korrektions-Tabelle berücksichtigt, während ihre Differenz mit dem durch Kalibrirung erhaltenen Korrektionswerth dazu dient, die aus letztgenannter Methode resultirenden Korrektionswerthe zu verbessern. Da nämlich die ermittelte Differenz der Korrektionen bei 100° durch Summation von Beobachtungsfehlern bei der Kalibrirung zwischen 45° und 100° entstanden ist, wird sie auf diesen Theil der Skala gleichmässig vertheilt. Sollte z. B. die durch Siedepunkts-Bestimmung erhaltene 100° = Korrektion wie in dem nachfolgenden Beispiel um 0.10 von der durch Kalibrirung gefundenen abweichen, so vertheilen sich diese 10 Hundertel über 11 Punkte der Skala, für welche Korrektionen zu bestimmen sind, nämlich 50°, 55°, 60°, 65°, 70°, 75°, 80°, 85°, 90°, 95° und 100°. Bezeichnen wir nun die durch Kalibrirung für diese Punkte erhaltenen Korrektionen bezw. mit k_{50}, k_{55}, k_{60}, u. s. w., so werden die endgültigen Korrektionen beziehungsweise:

$$\begin{aligned} k_{50} &\pm 0.01 \\ k_{55} &\pm 0.02 \\ k_{60} &\pm 0.03 \\ k_{65} &\pm 0.04 \\ k_{70} &\pm 0.05 \\ k_{75} &\pm 0.05 \\ k_{80} &\pm 0.06 \\ k_{85} &\pm 0.07 \\ k_{90} &\pm 0.08 \\ k_{95} &\pm 0.09 \\ k_{100} &\pm 0.10 \end{aligned}$$

Die so aufgestellte Korrektions-Tabelle gilt natürlich nur für den durch Siedehitze maximal deprimirten Nullpunkt. Um dieselbe demnach direkt benutzen zu können, musste das Thermometer unmittelbar vor jeder Temperatur-Messung der Siedehitze genügend lange ausgesetzt werden. Bei durch einen längeren Zeitraum sich fortsetzenden Messungen wäre sie wegen des schon nach kurzer Zeit eintretenden Steigens des Nullpunkts nicht zu benutzen. Man bestimmt daher besser den jeweiligen Nullpunkt und berechnet aus diesem und dem bekannten, durch Siedehitze maximal deprimirten Nullpunkt die Depression für die zu messende Temperatur nach den Formeln:

$$C = C_0 + \left[1 - \left(\frac{t}{100}\right)^2\right] (N - N_0) \quad \text{oder}$$

$$C = C_0 + \left[1 - \left(\frac{t}{80}\right)^2\right] (N - N_0),$$

je nachdem die Theilung des Thermometers nach Zentigraden oder nach Réaumur ausgeführt ist.

In diesen Formeln bedeutet C = die gesuchte Korrektion, C_0 = die in der Tabelle angegebene Korrektion, t = die Temperatur, für welche C gesucht wird, N = die gerade statthabende Nullpunkts-Korrektion, N_0 = die Nullpunkts-Korrektion für den durch Siedehitze maximal deprimirten Nullpunkt.

Dass das allmählige Hinaufrücken des Nullpunkts an der Skala, welches mit Aelterwerden des Thermometers, namentlich in den ersten Jahren eintritt, unabhängig hiervon an den durch Siedehitze maximal deprimirten Nullpunkt und demgemäss als konstante Grösse an alle Werthe der dafür aufgestellten Korrektions-Tabelle anzubringen ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

c. Thermometer für die Zwecke der Maritimen- und Land-Meteorologie für Institute und Private.

Alle Thermometer, welche nicht Normal-Thermometer im eigentlichsten Sinne des Wortes zu nennen sind (siehe a), wurden und werden durch einfache Vergleichung mit den Normalen der Seewarte geprüft. Es wird daran festgehalten, neue Thermometer zu meteorologischen Beobachtungen an Land-Stationen von

Digitized by Google

5° zu 5°, dagegen die auf See zur Beobachtung von Luft- und Wasser-Temperaturen benutzten Thermometer nur bei 0°, 10°, 20°, 30° und 35° zu untersuchen. Die Nachprüfungen geschehen dann, wenn die zuerst gefundenen Korrektionen bekannt sind, nur bei einer beschränkten Anzahl von Ständen, gewöhnlich 3, nämlich bei 0°, 15° oder 20° und 35°. Die hierher gehörigen, also nicht eigentlichen Normal-Thermometer werden indessen ebenfalls von 5° zu 5° geprüft (auch unter Null) und innerhalb bestimmter Strecken selbst von 1° zu 1°, falls dies vom Einlieferer als wünschenswerth bezeichnet oder besonders hervorgehoben wird.

d. Aerztliche Thermometer.

Bei den unter dem Namen „Fieber-Thermometer, Kranken-Thermometer, ärztliche oder medizinische Thermometer" in den Handel kommenden, hier zu besprechenden Instrumenten sind zwei Hauptarten zu unterscheiden, nämlich Maxima- und gewöhnliche Thermometer. Bei beiden ist die Skala mehr oder weniger abgekürzt, da diese Thermometer ja überhaupt nur für Messung der Blutwärme bestimmt sind, also keinesfalls weniger als 36° oder mehr als 43° anzuzeigen brauchen. Die Vergleichung geschah früher stets in erwärmtem Wasser, in welches gleichzeitig das Normal-Thermometer der Seewarte (für diese Fälle stets dasselbe) und das oder die zu prüfenden Instrumente gehalten wurden. Unter beständigem Umrühren des Wassers vermittelst der Instrumente selbst wurde eine durch alle Schichten konstante Temperatur zu erreichen gesucht, da es einmal nicht immer möglich war, bei den äusserst verschiedenen Längen der Thermometer die Gefässe neben einander zu halten, sodann aber auch Theorie und Praxis lehrt, dass stillstehendes Wasser vom Grunde bis an die Oberfläche sehr verschieden temperirt sein kann. Um die Prüfungs-Temperatur des Wassers, namentlich, wenn dieselbe sich von der des Prüfungs-Raumes ziemlich weit entfernte, einer nicht all zu schnellen Aenderung und Anpassung an die äussere umgebende Temperatur ausgesetzt sein zu lassen, befand sich das für die Prüfung bestimmte, inwendig mit Gummi ausgefütterte, kastenförmige Metallgefäss in einem andern Metallkasten von gleicher Form, welcher so viel grösser war, dass zwischen den fünf einzelnen Wandungen ein Zwischenraum von etwa 1.5 cm Breite vorhanden blieb, welcher ebenfalls mit Wasser ausgefüllt wurde. So wurde erreicht, dass die spontane Aenderung der Temperatur des zur Prüfung bestimmten Wassers nur auf einer Seite (oben) durch die Zimmer-Temperatur veranlasst wurde, also eine erheblich abgeschwächte war. Durch Anzünden einer, bezw. zweier Spiritusflammen unter dem Boden des äussern Gefässes wurde das Wasser im innern Gefässe wiederum ganz allmählich erwärmt und es war damit zugleich dit Möglichkeit geboten, die bereits genannten ärztlichen Maxima genau und sicher prüfen zu können, weil das Wasser in der Zwischenschicht, unter dem unmittelbaren Einflusse der Flammen stehend, stets eine höhere Temperatur hatte, als das innere Wasser, und dessen Temperatur daher auch nach Wegnahme der Flamme zunächst noch nachwärmte.

Trotz dieser entschieden vortheilhaften Einrichtung blieb die auf solche Weise vorgenommene Prüfung der ärztlichen Thermometer eine sehr schwierige und zeitraubende, und mit der gesteigerten Inanspruchnahme der Seewarte nach dieser Seite hin gestaltete sich die Aufstellung eines schnellere Arbeit ohne Beeinträchtigung der Zuverlässigkeit ermöglichenden Apparates zu einer immer mehr fühlbaren Nothwendigkeit. Der deshalb schliesslich angeschaffte Apparat war ein Rotations-Apparat und lenkte die Thermometer-Prüfung in wesentlich andere Bahnen. Die Einrichtung und Handhabung dieses Apparates, welcher zur gleichzeitigen Aufnahme von 12 Thermometern geeignet ist, war der ausgesprochenen Absicht möglichst angepasst, wie aus den folgenden Darlegungen ersichtlich ist. Ein im Innern (siehe lith. Tafel) etwa 20 cm weiter und 45 cm hoher unten verschlossener Zylinder Z*) wird mit Wasser gefüllt. Durch die Mitte des Bodens geht innerhalb einer Säule ein Eisenstab e, welcher über den Zylinderrand hinausragt und an seinem untersten Ende ein horizontal liegendes konisches Zahnrad r hat. In dasselbe greift ein andres Zahnrad rechtwinklig ein, dessen Axe nach vorn zu verlängert und mit einer Kurbel k versehen ist. Ueber das obere Ende der Stange passt zentrisch eine Messingscheibe m mit Ansatzstück A und Schraube s zum Festklemmen gegen den Eisenstab. Der Durchmesser der Scheibe ist etwas kleiner als der lichte Durchmesser des Zylinders, so dass sie, da die vorerwähnte Säule bis dicht unter den Zylinderrand heraufreicht, den inneren Hohlraum oben abschliesst. Sie hat, wie schon angedeutet, zwölf Oeffnungen, und in einiger Entfernung unter ihr befindet sich ein Ring, welcher jenen Oeffnungen entsprechende Einschnitte besitzt, so ge-

*) Die Zeichnung entspricht dem zweiten, in grösseren Dimensionen übrigens nach demselben Prinzip ausgeführten und weiter unten besprochenen Apparat.

Digitized by Google

ordnet, dass ein durch eine Oeffnung und den entsprechenden Einschnitt des Ringes gestecktes Thermometer genau vertikal steht. Die Federn *f* drückten die Thermometer gegen die Oeffnung und den Ring und schützen sie vor dem Hinabgleiten. Lange Messinglamellen reichen von der obern Scheibe, an der sie ebenso, wie am Ring befestigt sind, bis ziemlich auf den Boden des Zylinders. Um die erwähnte Säule ist von oben nach unten ein breites Metallband in Schnecken-Gewinde herumgelegt. Der Zylindermantel ist sehr stark, besteht aus einer schlecht wärmeleitenden Substanz und ist aussen noch mit einem dicken Filzmantel bekleidet. An zwei Stellen ist er durchbohrt, nämlich auf der Hinterwand zur Aufnahme zweier Zuflüsse mit heissem resp. kaltem Wasser und an der Bodenfläche zur Entleerung des Apparates. Eine Drehung der Kurbel bewirkt nun eine Drehung des Eisenstabes und damit zugleich der Scheibe mit den Oeffnungen resp. den zu prüfenden Thermometern und den langen Lamellen, welche das Wasser durcheinander rühren, wodurch von oben bis unten eine gleichmässige Temperatur erzielt wird. Die Schnecke im Innern trägt wesentlich zur gleichförmigen Vermischung des Wassers bei. Die Gefässe *G* und *g* für heisses und kaltes Wasser stehen auf einer Wand-Konsole und sind durch ein vertikalstehendes Brett *h* von einander getrennt. Das zur Aufnahme des Eiswassers bestimmte Gefäss *g* hat doppelte Wandungen, unter dem für das heisse Wasser benutzten Kessel *G* befinden sich zwei Bunsensche Brenner *F,* welche in ziemlich kurzer Zeit das Wasser ins Kochen zu bringen vermögen.

Wie aus den, im Abschnitte II unter *a* gegebenen statistischen Nachweisen ersichtlich ist, wurde die Seewarte mit jedem Jahre mehr um Prüfung von Thermometern ersucht, sodass sich dieser erste Rotations-Apparat bald als nicht mehr ausreichend erwies. Für die Herstellung eines neuen Apparates wurden natürlich die im Laufe der Zeit mit dem ersten gemachten Erfahrungen verwendet, um den neuen Apparat möglichst vollkommen zu gestalten. In mehr als einer Beziehung hatte sich der alte Apparat mangelhaft und nicht ganz praktisch gezeigt, und diese Uebelstände wurden beim neuen sorgfältig vermieden. Die Zahl der gleichzeitig prüfbaren Thermometer wurde von 11 auf 24 erhöht, indem der innere Durchmesser so gross, 40 Zentimeter Durchmesser, gemacht wurde, dass die für die Aufnahme der Instrumente dienende obere Scheibe für 25 Thermometer eingerichtet wurde. Die dadurch bedingte Vermehrung des benutzten Wassers erwies sich als sehr vortheilhaft für eine längere Erhaltung einer konstanten Temperatur. Namentlich aber ist das Arrangement der Zuflusshähne zu erwähnen. Diese waren beim alten Apparat für kaltes und warmes Wasser an derselben Stelle angebracht, und zwar gerade da, wo in den meisten Fällen die Thermometer-Gefässe sich befanden. Dadurch waren die beim Ablesen des Normals, wobei die Drehung unterbrochen wurde, gerade vor dem Zuflusshahne stehenden Thermometer, wie mit Sicherheit anzunehmen, einer andern Temperatur ausgesetzt, als die übrigen und das Normal, vorausgesetzt, dass der Zuflusshahn geöffnet war. Wurde dagegen der Hahn geschlossen, so war es sehr schwierig, denselben nach Ablesung des Normals wiederum nicht weiter zu öffnen, als nöthig war, um eine betreffende gewünschte Temperatur zu erreichen. Es erforderte darum eine sehr grosse Uebung und Sorgfalt, mit diesem Apparate eine konstante Temperatur zu erhalten.

Bei dem neuen Apparate wurden die Zuflüsse für kaltes und warmes Wasser getrennt und zwar tritt ersteres oben, letzteres am Boden des Gefässes ein. Dadurch ist eine spontanere Vermischung des Wassers bedingt, da sich das kalte Wasser vermöge seiner grösseren Schwere nach unten senkt, das warme Wasser gagegen aufsteigt. Ausserdem aber besteht eine wesentliche Vervollkommnung des Apparates in der Art des Zulassens des warmen Wassers. Anstatt des bisher benutzten einfachen Durchgangshahnes gelangte ein System von drei Hähnen zur Anwendung, deren Funktionirung an der Figur 2. beschrieben werden mag.

Nachdem das Wasser den Hahn *a* passirt hat, theilt es sich in zwei Arme, um durch die Hähne *b* und *c* in den Apparat einzuströmen. Von diesen beiden Hähnen ist jedoch der eine (*b*) auf dem Versuchswege nur soweit geöffnet, dass, wenn *a* ganz geöffnet und *c* ganz geschlossen ist, das Wasser nur im spärlichsten Maasse in den Apparat eintreten kann und bei vorgenommener Drehung des Thermometerhalters nur äusserst wenig mehr die innere Wassermenge erwärmt, als dieselbe durch Ausstrahlung sich abkühlt. Durch diese Einrichtung wird man bei einiger Uebung jede vorher erstrebte Temperatur des Wassers erreichen können, ohne einer grösseren Abweichung als etwa 0°02 gewärtig sein zu müssen. Nach Regulirung der Stellung des Hahnes *b* ist der Handgriff desselben abgeschraubt, um einer Veränderung seiner Lage möglichst vorzubeugen. Es ist nun ohne Weiteres klar, dass mit alleiniger Benutzung der Hähne *a* und *b* eine bedeutende Zeit dazu gehörte, um das Wasser selbst eine Temperaturreihe von nur einigen Graden Ausdehnung durchlaufen zu lassen. Deshalb ist noch der Hahn *c* eingeschaltet, welcher beim Beginn der Prüfung, ebenso

Digitized by Google

wie der Hahn *a* ganz geöffnet wird, wonach unter beständigem Umrühren das Wasser soweit erwärmt wird, dass seine Temperatur etwa $^1/_2$ Grad unter der gewünschten bleibt. Nach Schluss des Hahnes *a* und darauf erfolgender Absperrung des Hahnes *c* werden die Quecksilber-Säulen der Thermometer erst noch etwas sich erheben, da das warme Wasser sich von unten nach oben bewegt und die Thermometer-Gefässe nicht bis in die unterste Hälfte des Apparates herabreichen. Ist endlich am Normal eine Temperatur-Steigerung nicht mehr wahrzunehmen, oder hat das Wasser vielleicht bereits wieder begonnen, sich abzukühlen, so wird der Hahn *a* abermals geöffnet, das warme Wasser also durch *b* nur in den kleinsten Quantitäten zugelassen. Nach kurzer Zeit ist die Temperatur nicht nur auf die beabsichtigte Höhe gebracht, sondern wird sich, wegen der sehr langsamen Erwärmung auch längere Zeit darauf erhalten, wenn der Hahn *a* etwas geschlossen wird. Immerhin ist es von Wichtigkeit, nach dem zweiten Abschluss des Hahnes *a* sich durch öfteres Ablesen des Normal-Thermometers, aus welchem Anlass die Drehung leider stets unterbrochen werden muss, zu überzeugen, dass die Temperatur des Wassers konstant bleibt, andernfalls aber durch Oeffnen von *a* wieder nachzuhelfen. Aber es bleibt die Schwierigkeit der Erreichung einer längere Zeit konstanten Temperatur bestehen und kann dieselbe nur dadurch etwas abgeschwächt werden, dass man das ganze Innere des Apparates vorher auf eine höhere, als die höchste zu erreichende Temperatur bringt, weil alsdann die Wände des Apparates genügend durchgewärmt sind, um nicht mehr abkühlend wirken zu können. Natürlich ist dieses Hülfsmittel nur bei den Rotations-Apparaten anzuwenden, da ja bei dem zuerst beschriebenen Kasten-Apparate die Wände gewissermaassen von dem heissen Wasser selbst gebildet werden.

Für die Zulässigkeit dieser Manipulation war der Umstand günstig, dass, bereits vor Aufstellung des Drehungs-Apparates, die Temperatur-Skala, innerhalb welcher die Prüfung der ärztlichen Thermometer ausgeführt wurde, auf eine geringe Ausdehnung festgesetzt war. Während nämlich in den ersten Jahren der Ausführung dieser Untersuchungen, die Thermometer, wenn es ihre Länge gestattete, von 20° bis 40° und zwar beispielsweise bei 20, 25, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 40° geprüft wurden, ohne indessen strenge an den genannten Temperaturen festzuhalten, wurden später die Untersuchungs-Temperaturen dem eigentlichen Zwecke der Thermometer entsprechender gewählt und stets gleichförmig bei den Temperaturen 36, 37, 38 40 und 42° geprüft.

Das Verfahren bei der Vergleichung der ärztlichen Thermometer richtete sich wesentlich danach, ob die zu untersuchenden Instrumente Maxima- oder gewöhnliche Thermometer waren. Die oben ausführlich beschriebene Methode zur Erreichung einer länger konstanten Temperatur wurde in allen den Fällen angewandt, wo die Prüfung von Maxima-Thermometern vorzunehmen war. In diesem Falle brauchte man nämlich nur am Normal den Eintritt der konstanten Temperatur, die gleichzeitig die bis dahin höchste sein musste, zu beobachten, um dann auf diese die Ablesungen der sämmtlichen Maxima zu reduziren, d. h. ihre Abweichungen von dem korrigirten Normal der Seewarte zu bestimmen. Dass die Temperatur des Wassers mittlerweile etwas zurückging, war für die Maxima-Thermometer bedeutungslos.

Die Prüfung der Maxima-Thermometer konnte natürlich nur in der Reihenfolge vorgenommen werden, dass das Wasser der Reihe nach auf die Temperaturen 36, 37, 38, 40 und 42° gebracht wurde. Andernfalls wäre die zeitraubende Arbeit des Niederschwenkens der Quecksilbersäule nach der Vergleichung in einer jeden Temperatur unvermeidlich gewesen.

Namentlich in den ersten Jahren wurde die Schwierigkeit der Prüfung von ärztlichen Maxima-Thermometern noch besonders dadurch erschwert, dass vielfach zu denselben sehr enge Röhren verwendet wurden. Derartige Thermometer ändern alsdann ihren Stand fast nur sprungweise. Sie zeigen bei steigender Temperatur solange zu niedrig, bis die Temperatur um einige Zehntelgrade über ihre Angabe hinaufgegangen ist; hierauf springt der Quecksilberfaden in Folge der elastischen Wirkung der Luft unterhalb desselben um mehrere Zehntelgrade hinauf, häufig über die richtige Stellung hinaus, um alsdann bei weiter steigender Temperatur dieselbe Erscheinung abermals zu bieten.

Es musste auf diesen Umstand mit besonderer Sorgfalt geachtet werden, um derartige Thermometer als ungenügend abzuweisen. In letzterer Zeit kamen denn auch solche Thermometer nur noch ganz vereinzelt vor.

Die beiden vorerwähnten Nothwendigkeiten, die Erhaltung einer konstanten Temperatur, wie die zunehmende Erwärmung des Wassers im Verlaufe der Prüfung kamen in Wegfall, wo es sich um Bestimmung der Korrektionen von sogenannten gewöhnlichen ärztlichen Thermometern handelte. Deren Angaben sollen den Temperatur-Schwankungen kontinuirlich folgen, seien dieselben aufwärts oder abwärts gehend. Gleich-

Digitized by Google

wohl zeigt sich bei diesen Thermometern, wenn dieselben nicht genügend lange einer und derselben Temperatur ausgesetzt sind, so dass die ganze Quecksilbermasse im Gefässe des Thermometers dieselbe anzunehmen vermag, bei fallenden Temperaturen eine zu hohe, bei steigenden Temperaturen eine zu niedrige Angabe. Es müssten demnach — und so geschah es im Anfange — derartige Thermometer einmal bei langsam steigender und einmal bei langsam fallender Temperatur verglichen werden, wo dann ein Mittel aus den beiden gefundenen Korrektionen dem richtigen Werthe sehr nahe entsprechen dürfte, während ihr Unterschied einen Maassstab für die Schnelligkeit bietet, mit welcher bei dieser Prüfung der Zeitersparniss halber die Temperatur-Veränderungen vorgenommen werden dürfen. Seit der Benutzung der Rotations-Apparate zur Prüfung wurde es möglich, die Temperatur des Wassers in denselben längere Zeit so konstant zu erhalten, dass die Prüfung allein in steigenden, oder allein in fallenden Temperaturen ein für die Praxis als übereinstimmend zu betrachtendes Resultat lieferte. Allerdings erforderte dieses bei dem ersten Apparat dieser Art noch einen besonderen Grad von Sorgfalt und Uebung.

Es wurde dieser Umstand in der Weise benutzt, dass, wo es immer möglich war, nach einem Satz Maxima-Thermometer, bei deren Prüfung das Wasser von 36° auf 42° erwärmt wurde, ein Satz gewöhnlicher ärztlicher Thermometer in den Apparat eingesteckt wurde, indem bei der Prüfung derselben die Temperatur des Wassers allmählich von 42° auf 36° erniedrigt wurde, so dass nun wieder die für die Prüfung ärztlicher Maxima-Thermometer brauchbare Anfangs-Temperatur erreicht war.

Die Korrektions-Bestimmung geschah durch direkte Einzel-Vergleichung jedes Thermometers mit dem Normal, während zwischen jeder derselben mehrere Umdrehungen des Apparats vorgenommen wurden. Vielfache Versuche hatten nämlich die Unzulässigkeit dargethan, das Normal nur 2 Mal am Anfange und am Ende der Prüfung, bei einer jeden Vergleichs-Temperatur abzulesen und zwischen diesen Werthen die den Vergleichungen der einzelnen Thermometer entsprechenden Angaben des Normals zu interpoliren. Es zeigte sich nämlich, dass die geringe, 0°2 niemals übersteigende, während des Zeitraums der Vergleichung von 25 Thermometern eintretende Abkühlung des Wassers keinesweges gleichmässig erfolgte.

Bei allen Ablesungen wurden die Thermometer nicht weiter aus dem Wasser herausgenommen, als es der jedesmalige Quecksilberstand erforderte.

II. Statistisches über die Thermometer-Prüfungen.

a) Anzahl der in den einzelnen Jahren eingelieferten resp. geprüften Thermometer der verschiedenen Gattungen und Anzahl der einliefernden Fabrikfirmen, soweit sich über die letzteren Bestimmtes feststellen lässt.

Es ist in den folgenden Tabellen stets nur auf diejenigen Thermometer gerücksichtigt, die wirklich zur Untersuchung gelangt und an denen dieselben auch bis zu Ende durchgeführt ist. Ausgeschlossen sind demnach alle diejenigen Instrumente, welche auf dem Transporte hierher oder bei der Prüfung selbst zerbrachen. Nur von jener Tabelle an, wo alle Einlieferer genannt sind, welche in dem hier besprochenen 9jährigen Zeitraum mehr als 50 Thermometer untersuchen liessen, sind auch diejenigen Thermometer mit einbezogen, welche wegen äusserer Mängel (nicht Bruch) nicht geprüft wurden. Es geschah dies, weil das Vorhandensein solcher Mängel, von denen an der geeigneten Stelle noch zu sprechen ist, ein gutes Kriterium abgeben kann für die grössere oder geringere Sorgfalt, welche seitens der Fabrikanten auf die Herstellung der Thermometer verwendet wird. Die zu Ende des Jahres 1883 eingelieferten, aber erst 1884 geprüften Thermometer haben ebenfalls von der Diskussion ausgeschlossen werden müssen.

Die mannigfaltigen Arten von Thermometern, welche in den Handel und in den Gebrauch zu kommen pflegen, sind in der ersten Tabelle zu 4 Gruppen vereinigt. Bei den Extrem-Thermometern sind die zu medizinischen Zwecken verwendeten Maximum-Thermometer nicht mit gerechnet, für diese ist eine Rubrik besonders eingeführt.

Digitized by Google

Es wurden geprüft:

im Jahre	Marine-, Psychro-, gewöhnliche	Normal-	Extrem-	ärztliche Thermometer
1875	131	0	8	13
1876	161	10	8	51
1877	298	0	15	54
1878	192	1	33	164
1879	300	5	37	218
1880	417	11	38	330
1881	308	6	18	625
1882	519	18	53	1502
1883	425	9	15	2955
Summa	2751	60	225	5912

Die Gesammtzahl aller in der Berichtszeit an der Seewarte geprüften Thermometer beträgt demnach 8948.

In dieser wie in allen folgenden Tabellen müssen die Angaben für die Jahre 1875 und 1876 mit Reserve gegeben und aufgenommen werden, da bis zur Mitte des Jahres 1876 die Buchführung über die stattgehabten Thermometer-Prüfungen nicht mit der Exaktheit gehandhabt wurde, welche sich später durch Bedürfniss und Erfahrung von selbst ergab und Zweifel und Fehler in diesen Zusammenstellungen nicht mehr unterlaufen liess. Die einliefernden Fabrikfirmen bilden eine ziemlich grosse Zahl. Nimmt man den meist auf der Rückseite der Skala stehenden Namen als den des Verfertigers an, wenn anders der wirkliche Fabrikant nicht zuverlässig bekannt ist, so ergiebt sich die Zahl 92 für den Zeitraum 1875 bis 1883. Unter diesen sind natürlich viele, welche nur in beschränkter Anzahl (manche überhaupt nur einmal) vorkommen, während andere ein ziemlich bedeutendes Kontigent von Thermometern stellten. In der nächsten Tabelle sind die verschiedenen Firmen für die einzelnen Jahre aufgeführt. Da aber manche Namen in einzelnen Jahren nicht wiederkehren, so wurde es für zweckmässig erachtet, zwei Rubriken der Darstellung anzunehmen, in deren erster steht, wie viele neue Firmen hinzukommen, während die zweite angiebt, von wie vielen Firmen in dem betreffenden Jahre nur Thermometer geprüft wurden.

	Anzahl der zum ersten Male vorkommenden Firmen.	Anzahl der überhaupt bei der Prüfung des betreffenden Jahres betheiligten Firmen.
1875	8	8
1876	9	15
1877	11	21
1878	7	22
1879	8	28
1880	11	34
1881	9	33
1882	11	43
1883	18	55

Wie schon angedeutet, befinden sich darunter viele ziemlich unbekannte Namen, deren Träger nur Händler, nicht Fabrikanten, sind. Auch in der folgenden Uebersicht sind manche Händler; indessen war das nicht zu umgehen, da einerseits die Quantitäten der von diesen eingelieferten Thermometern zu gross sind, um vernachlässigt zu werden, andererseits von den meisten angenommen werden kann, dass sie immer aus gleicher Quelle bezogen haben.

In dem Zeitraume vom Jahre 1875 bis zum Schluss des Jahres 1883 gelangten, unter Ausschluss der zerbrochenen Thermometer, mehr als je 50 Stück von folgenden Einlieferern auf der Seewarte zur Untersuchung:

Digitized by Google

Lfde. No.	Einlieferer	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	Summa
1	C. Plath, Hamburg	36	16	146	80	103	104	62	105	51	703
2	Aktien-Gesellschaft, Berlin	65	120	37	13	22	15	9	7	11	299
3	Greiner (jun. und sen.), Berlin	42	27	26	15	12	17	5	5	3	152
4	Leyser, Leipzig	—	41	2	48	66	49	41	54	93	394
5	Carstens, Hamburg	—	12	0	0	1	0	49	37	57	156
6	Ludolph, Bremerhaven	—	4	13	2	13	51	23	27	17	150
7	Dannenberg, Hamburg	—	30	0	0	0	16	23	2	4	75
8	R. Fuess, Berlin	—	—	42	56	34	37	29	150	38	386
9	Gebr. Grell, Ottensen	—	—	41	79	29	30	42	7	75	303
10	Casella, London	—	—	11	14	14	16	6	5	1	67
11	Küchler, Ilmenau	—	—	—	13	10	10	1	162	394	590
12	Zieseniss, Hamburg	—	—	—	20	24	21	23	35	37	160
13	Basilius, Altona	—	—	—	1	7	12	12	65	55	152
14	Hechelmann, Hamburg	—	—	—	—	53	117	133	192	144	639
15	Brand, Altona	—	—	—	—	31	96	82	87	93	389
16	Stelling, Hamburg	—	—	—	—	9	1	79	126	117	332
17	Plambeck, Hamburg	—	—	—	—	21	58	56	59	73	267
18	Gabory, Hamburg	—	—	—	—	—	12	44	27	40	123
19	Alt, Eberhard Jäger-Ilmenau	—	—	—	—	—	—	41	224	693	958
20	C. H. F. Müller, Hamburg	—	—	—	—	—	—	23	245	69	337
21	Richers, Hamburg	—	—	—	—	—	—	100	118	0	218
22	Bodenheimer & Co., Hamburg	—	—	—	—	—	—	25	7	48	80
23	Barthels, Hamburg	—	—	—	—	—	—	5	2	83	90
24	Zuckschwerdt, Ilmenau	—	—	—	—	—	—	—	111	275	386
25	Deppermann & Thiel, Hamburg	—	—	—	—	—	—	—	14	102	116
26	Fliedner & Zuckschwerdt-Ilmenau	—	—	—	—	—	—	—	114	0	114
27	Fliedner, Elgensburg	—	—	—	—	—	—	—	12	61	73
28	Kirchner, Roda	—	—	—	—	—	—	—	—	259	259
29	Kühne Sievers Neumann, Köln	—	—	—	—	—	—	—	—	71	71
30	Scholz, Hamburg	—	—	—	—	—	—	—	—	63	63
31	Brückner, Ilmenau	—	—	—	—	—	—	—	—	57	57
	Gesammtzahl aller mit Firmen-Angabe eingelieferten und geprüften Thermometer	150	281	347	368	475	700	945	2041	3346	8653

b. Genauigkeit der Korrektions-Angaben für die verschiedenen Arten von Thermometern.

Die Anzahl der Dezimal-Stellen eines Grades in den Korrektionen richtete sich nach der Art des geprüften Thermometers.

Drei Dezimal-Stellen, und zwar nur von 5 zu 5 Tausendsteln fortschreitend, wurden angewendet, wenn es sich um Hypso-Thermometer, welche in $^1/_{20}°$ getheilt waren, handelte. Bei Normal-Thermometern wurden die Korrektions-Werthe in Hundertel-Graden gegeben, wenn die untersuchten Thermometer selbst in $^1/_{10}°$ getheilt waren. In anderen Fällen wurden die Hundertel so gut es anging geschätzt, was bei einer Theilung der Thermometer in $^1/_5°$ meistens Angaben in der geraden Zahlenreihe ergab. Sämmtliche ärztliche Thermometer wurden in Bezug auf ihre Abweichungen vom wahren Stande auf $^1/_{100}$ Grade genau untersucht. Die übrigen Thermometer, als Marine-, gewöhnliche Psychro-Zimmer-Thermometer, welche alle fast durchgehend nur nach ganzen oder halben Graden eingetheilt sind, wurden nur mit Korrektions-Angaben auf $^1/_{10}°$ versehen. Das benutzte Normal-Thermometer wurde selbstredend stets auf $^1/_{100}°$ abgelesen. Man ersieht daraus im Allgemeinen, dass die Genauigkeit der Korrektions-Angabe sich nach der Eintheilung des zu untersuchenden Instrumentes richtete. Es wurden fast durchgehend die Korrektionen in Zehnteln des Werthes der Skala zwischen zwei benachbarten Theilstrichen angegeben.

c. Amplitude der Korrektionen bei den einzelnen Instrumenten und nach den Fabrikfirmen.

Die Prüfung der Thermometer hat die Thatsache ergeben, dass bei den zur Untersuchung eingelieferten Instrumenten ihre Fehler am Anfang der hier besprochenen neunjährigen Periode im Durchschnitt um so

Digitized by Google

grösser waren, je genauer die Eintheilung gegeben war, d. h. dass vielfach Thermometer mit Eintheilung in $^1/_{10}°$ grössere Abweichungen vom wahren Stande zeigten, als Thermometer, welche nur in halbe oder ganze Grade getheilt waren. Es gilt dies im Besonderen von den ärztlichen Thermometern, bei denen es anfänglich gar nicht zu den Seltenheiten gehörte, dass ein solches mehr als 1° Fehler hatte. Die Thermometer standen dann meistens zu hoch, hatten also Korrektionen die im Laufe der Zeit noch immer grösser wurden. Hätte man nun mit derartigen Instrumenten unter der Annahme, dass der Fehler, ein über die ganze Ausdehnung der Skala konstanter gewesen wäre, auch Schwankungen und Unterschiede der Temperatur genau messen können, so würde doch bald das Bedürfniss allgemeiner, wie es schon geschah, ausgesprochen sein, auch absolute Temperaturen möglichst genau zu erhalten.

Die Fabrikanten handlten daher nur im eigenen Interesse, als sie immer häufiger sogenannte Normal-Thermometer einsandten, welche dann nach Mittheilung der Korrektionen, ihnen als Grundlage bei der Anfertigung aller übrigen Thermometer dienten. Es kann mit vollster Befriedigung konstatirt werden, dass durch diese Prüfungen und durch die Einsichtnahme der Resultate derselben, wie sie in den Prüfungs-Zertifikaten enthalten waren, seitens der Fabrikanten, ein Fortschritt in der Fabrikation von Thermometern,

Lfde. No., entsprechend pag. 11	1875				1876				1877				1878				1879				1880				1881				1882				1883				Summa			
	Gesammtzahl der Thermometer	Thermometer mit zu gross. Korrektion	Unzuverlässige Thermometer	Thermometer mit sonstigen Mängeln	Gesammtzahl der Thermometer	Thermometer mit zu gross. Korrektion	Unzuverlässige Thermometer.	Thermometer mit sonstigen Mängeln	Gesammtzahl der Thermometer	Thermometer mit zu gross. Korrektion	Unzuverlässige Thermometer	Thermometer mit sonstigen Mängeln	Gesammtzahl der Thermometer	Thermometer mit zu gross. Korrektion	Unzuverlässige Thermometer	Thermometer mit sonstigen Mängeln	Gesammtzahl der Thermometer	Thermometer mit zu gross. Korrektion	Unzuverlässige Thermometer	Thermometer mit sonstigen Mängeln	Gesammtzahl der Thermometer	Thermometer mit zu gross. Korrektion	Unzuverlässige Thermometer	Thermometer mit sonstigen Mängeln	Gesammtzahl der Thermometer	Thermometer mit zu gross. Korrektion	Unzuverlässige Thermometer	Thermometer mit sonstigen Mängeln	Gesammtzahl der Thermometer	Thermometer mit zu gross. Korrektion	Unzuverlässige Thermometer	Thermometer mit sonstigen Mängeln	Gesammtzahl der Thermometer	Thermometer mit zu gross. Korrektion	Unzuverlässige Thermometer	Thermometer mit sonstigen Mängeln
1	36	—	—	—	16	1	—	—	146	1	—	—	80	—	—	—	103	3	—	—	104	7	—	—	62	—	—	—	105	—	—	1	51	2	—	—	703	14	—	1
2	65	—	—	—	120	2	—	—	37	1	—	—	13	2	—	—	22	5	—	—	15	—	—	—	9	—	—	—	7	3	—	—	11	2	—	—	299	15	—	—
3	42	—	—	—	27	3	—	—	26	1	—	—	15	—	—	—	12	—	—	—	17	4	—	—	5	—	—	—	5	1	—	—	3	1	—	—	152	10	—	—
4	—	—	—	—	41	—	—	—	2	—	—	—	48	—	—	—	66	—	—	—	49	—	—	—	41	2	—	—	54	—	—	—	93	2	—	—	394	4	—	—
5	—	—	—	—	12	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	1	—	—	—	0	—	—	—	49	1	—	—	37	—	—	—	57	3	—	—	156	4	—	—
6	—	—	—	—	4	—	—	—	13	1	—	—	2	—	—	—	13	—	—	—	51	1	—	—	23	1	—	—	27	3	—	—	17	2	—	—	150	8	—	1
7	—	—	—	—	30	23	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	16	1	—	—	23	—	—	—	2	—	—	—	4	—	—	—	75	24	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—	—	—	56	—	—	—	34	—	—	—	37	1	—	—	29	—	—	—	150	1	1	—	38	1	—	1	386	3	1	1
9	—	—	—	—	—	—	—	—	41	33	—	—	79	39	5	—	29	8	—	—	30	1	—	—	42	2	—	—	7	—	—	—	75	4	—	—	303	87	5	1
10	—	—	—	—	—	—	—	—	11	1	—	—	14	—	—	—	14	—	—	—	16	1	—	—	6	—	—	—	5	1	—	—	1	—	—	—	67	3	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	10	2	—	—	10	—	—	—	1	1	—	—	162	2	—	—	394	1	8	1	590	6	8	1
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	24	—	—	—	21	6	—	—	23	—	—	—	35	—	1	—	37	—	1	—	160	6	2	—
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	7	2	1	1	12	—	—	—	12	—	—	—	65	2	1	2	55	1	1	—	152	6	3	3
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	—	—	—	117	—	—	—	133	4	—	—	192	—	—	—	144	—	—	—	639	4	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	1	—	—	96	—	2	—	82	1	—	—	87	1	—	—	93	1	—	—	389	4	2	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	1	—	—	—	79	8	2	—	126	2	2	—	117	1	4	—	332	11	8	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	2	—	1	58	—	—	—	56	—	1	—	59	2	1	1	73	4	—	—	267	8	2	2
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	1	—	—	44	—	—	—	27	—	—	—	40	1	—	—	123	2	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	—	5	—	224	—	—	—	693	1	3	7	958	1	8	7
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	1	—	—	245	—	3	—	69	—	3	1	337	1	6	1
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	10	—	—	118	—	—	—	0	—	—	—	218	10	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	1	1	—	7	—	—	—	48	—	2	—	80	1	3	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	2	—	—	2	—	—	—	83	3	—	1	90	5	—	1
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	111	9	5	4	275	11	4	—	386	20	9	4
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	102	—	1	—	116	—	1	—
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	114	2	—	—	0	—	—	—	114	2	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12	—	—	61	—	1	—	73	12	1	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	259	3	8	1	259	3	8	1
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	1	1	—	71	1	1	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	—	1	—	63	—	1	—
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	—	—	—	57	—	—	—

Digitized by Google

namentlich für medizinische Zwecke, erreicht worden ist, welcher nur wenig mehr zu wünschen übrig lässt. Nicht nur wurde der absolute Betrag der Korrektionen immer kleiner, sie wurden selbst auch — wenigstens gilt dies in Bezug auf die bedeutenderen Fabrikanten — erheblich gleichmässiger über den ganzen Verlauf der Skala, so dass in letzter Zeit viele Thermometer für alle Punkte der Skala die gleiche Korrektion aufwiesen. Mehr oder minder partizipiren an diesem Fortschritt alle auf pag. 11 genannten Firmen. Da in dem folgenden Abschnitt von den geringwerthigen Thermometern noch besonders gesprochen wird, mögen hier diese allgemeinen Bemerkungen genügen.

d. Vorkommen von Thermometern, die mit zu grossen Korrektionen behaftet, oder wegen anderer Mängel unzuverlässig oder unbrauchbar waren, unter Ausschluss der zerbrochen hier angekommenen, oder bei der Prüfung zerbrochenen Thermometer. Korrektions-Grösse, welche veranlasste, das Instrument als ungeeignet zu bezeichnen.

Die Grösse der Korrektion, bis zu welcher ein Thermometer als geeignet durchgelassen wurde, betrug 0.5 Zentrigrade im Mittel, sofern die Einzel-Korrektionen bei den verschiedenen Vergleichs-Temperaturen nicht wesentlich davon abwichen. Hatte dagegen das Thermometer grosse Schwankungen in den Korrektionen bei den einzelnen Punkten der Skala, so wurde dasselbe auch dann als ungeeignet bezeichnet, wenn der Mittelwerth der Korrektionen ± 0.5 Zentigrade nicht erreichte. Als „unzuverlässig" wurden diejenigen Maxima-Thermometer bezeichnet, bei denen die Quecksilbersäule nicht auf der höchsten von ihnen angezeigten Temperatur, auch nach einer Erniedrigung der Temperatur stehen blieb, sondern um einen mehr oder minder grossen Betrag zurücksank; oder solche, bei denen das Steigen der Quecksilbersäule auch bei nur langsamer

A.

Lfde. No.	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	Mittel
1	0.0	0.6	0.7	0.0	2.9	6.7	0.0	1.0	3.9	2.1
2	0.0	1.7	2.7	15.4	22.7	0.0	0.0	42.9	18.2	5.0
3	0.0	11.1	3.8	0.0	0.0	23.5	0.0	20.0	33.3	6.6
4	—	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	2.2	1.0
5	—	0.0	—	—	0.0	—	2.0	0.0	5.3	2.6
6	—	0.0	7.7	0.0	0.0	2.0	4.4	11.1	17.7	6.0
7	—	76.7	—	—	—	6.2	0.0	0.0	0.0	32.0
8	—	—	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	1.3	5.3	1.3
9	—	—	84.9	55.7	27.6	3.3	7.1	0.0	5.3	30.7
10	—	—	9.1	0.0	0.0	6.2	0.0	2.0	0.0	4.5
11	—	—	—	0.0	20.0	0 0	100.0	1.2	2 5	2.5
12	—	—	—	0.0	0.0	28.6	0.0	2.9	2.7	5.0
13	—	—	—	100.0	57.1	0.0	0.0	7.7	3.6	7.9
14	—	—	—	—	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.6
15	—	—	—	—	3.2	2.1	1.2	1.1	1.8	1.5
16	—	—	—	—	0.0	0.0	12.7	3.2	4.3	5.7
17	—	—	—	—	9.5	0.8	1.8	6.8	5.5	4.5
18	—	—	—	—	—	8.3	0.0	0.0	2.5	1.6
19	—	—	—	—	—	—	12.2	0.0	1.6	1.7
20	—	—	—	—	—	—	4.4	1.2	5.8	2.4
21	—	—	—	—	—	—	10.0	0.0	—	4.6
22	—	—	—	—	—	—	8.0	0.0	4.2	5.0
23	—	—	—	—	—	—	40.0	0.0	4.8	6.7
24	—	—	—	—	—	—	—	16.2	5.5	8.5
25	—	—	—	—	—	—	—	0.0	1.0	0.9
26	—	—	—	—	—	—	—	1.8	—	1.8
27	—	—	—	—	—	—	—	100.0	1.6	17.8
28	—	—	—	—	—	—	—	—	4.2	3.7
29	—	—	—	—	—	—	—	—	2.8	2.8
30	—	—	—	—	—	—	—	—	1.6	1.6
31	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0	0.0
Mittel	0.0	11.6	11.9	13.8	5.8	3.6	4.8	3.2	3.1	4.5

B.

Lfde. No.	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	Mittel
1	0.0	—	0.7	0.0	2.9	6.7	0.0	1.0	3.9	1.9
2	0.0	1.7	2.7	—	—	—	—	—	—	1.5
3	0.0	11.1	3.8	—	—	—	—	—	—	5.0
4	—	0.0	—	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	2.2	1.0
5	—	—	—	—	—	—	2.0	0.0	5.3	2.4
6	—	—	—	—	—	2.0	—	11.1	—	6.6
7	—	76.7	—	—	—	—	—	—	—	76.7
8	—	—	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	1.3	5.3	1.3
9	—	—	84.9	55.7	27.6	3.3	7.1	—	5.3	30.6
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	1.2	2.5	1.8
12	—	—	—	—	—	—	—	2.9	2.7	2.8
13	—	—	—	—	—	—	—	7.7	3.6	5.6
14	—	—	—	—	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.6
15	—	—	—	—	3.2	2.1	1.2	1.1	1.8	1.9
16	—	—	—	—	—	—	12.7	3.2	4.3	6.7
17	—	—	—	—	—	0.8	1.8	6.8	5.5	3.7
18	—	—	—	—	—	—	0.0	0.0	2.5	0.8
19	—	—	—	—	—	—	12.2	0.0	1.6	4.6
20	—	—	—	—	—	—	—	1.2	5.8	3.5
21	—	—	—	—	—	—	10.0	0.0	—	5.0
22	—	—	—	—	—	—	8.0	—	4.2	6.1
23	—	—	—	—	—	—	—	—	4.8	4.8
24	—	—	—	—	—	—	—	16.2	5.5	10.8
25	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	1.0
26	—	—	—	—	—	—	—	1.8	—	1.8
27	—	—	—	—	—	—	—	—	1.6	1.6
28	—	—	—	—	—	—	—	—	4.2	4.2
29	—	—	—	—	—	—	—	—	2.8	2.8
30	—	—	—	—	—	—	—	—	1.6	1.6
31	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0	0.0
Mittel	0.0	22.4	18.4	13.9	5.6	2.2	4.8	3.1	3.2	6.6

Digitized by Google

Steigerung der Temperatur sprungweise erfolgte. Wegen sonstiger Mängel wurden alle diejenigen Thermometer von der Prüfung zurückgewiesen, welche eine bewegliche (d. h. unabsichtlich lose) Skala hatten, oder bei denen die Quecksilbersäule an ungeeigneter Stelle durch eine Luftblase getrennt und unvereinbar war. Endlich auch diejenigen ärztlichen Maxima-Thermometer, bei denen die abgetrennte Quecksilbersäule nicht unter 36° sich herabschwingen liess. Die mit diesen Fehlern behafteten Thermometer sind in den vorstehenden Tabellen zusammengestellt, wobei indess wiederum nur auf die schon pag. 11 genannten Firmen Rücksicht genommen ist. Bestimmt man nach dieser Tabelle den Prozentsatz der ungenügenden Instrumente, wie dieselben von den verschiedenen Fabrikanten eingeliefert wurden, so spricht sich darin in unzweideutigster Weise die fortschreitende Besserung in der Thermometer-Fabrikation aus.

In vorsethender Tabelle **A.** ist eine soche Zusammenstellung nach Prozenten gegeben. Die 3 Rubriken: „Ungeeignet wegen zu grosser Korrektionen", „Unzuverlässige Thermometer", „Wegen sonstiger Mängel von der Prüfung ausgeschlossene Thermometer" sind dabei zusammengefasst.

Es vermag diese Tabelle allerdings nur im Allgemeinen ein Bild über die fortschreitende Besserung der Thermometer-Fabrikation zu geben. Namentlich gilt das mit Bezug auf die ersten Jahre, wo die Gesammtzahl der eingelieferten Thermometer, und namentlich die von einzelnen Firmen eingelieferte eine zu geringe war, um zu allgemeinen Schlüssen zu berechtigen. So erklärt sich beispielsweise der Prozentsatz 100 bei Firma No. 13 im Jahre 1878 und bei Firma No. 11 im Jahre 1881 aus dem Umstande, dass von diesen Firmen in jenen Jahren nur je ein, zufälliger Weise unbrauchbares, Thermometer eingeliefert wurde. Schliessen wir alle diejenigen Jahre aus', in welchen von den einzelnen Firmen nicht mindestens 25 Thermometer zur Prüfung eingeliefert wurden, so erhält die Tabelle die daneben gesetzte Gestalt **B.**

Ziehen wir nun endlich nur diejenigen Firmen in Betracht, von welchen mehr als 250 Thermometer zur Prüfung eingeliefert wurden, und gruppiren dieselben nach der Prozentzahl der ungenügenden Thermometer, so erhalten wir folgende Andordnung.:

Lauf. No. der Firma nach Tabelle pag. 11	Anzahl der eingelieferten Thermometer	Ungenügend Zahl	Ungenügend %
14	639	4	0.6
4	394	4	1.0
8	386	5	1.3
15	389	6	1.6
19	985	16	1.7
1	703	15	2.1
20	337	8	2.4
11	590	15	2.5
17	267	12	4.5
28	249	12	4.7
2	299	15	5.0
16	332	19	5.7
24	386	33	8.6
9	303	93	30.7

III. Das Ausstellen der Zertifikate und die Kostenberechnung.

a. Zertifikate für Normal-Thermometer.

Die Ausstellung der Zertifikate für Normal-Thermometer geschieht auf Grund einer in den Prüfungs-Journalen der Seewarte ausführlich wiedergegebenen Geschichte der Prüfung. Es ist der dem Besitzer eines geprüften Normal-Thermometers überreichte Prüfungsschein ein Auszug aus dieser Geschichte, wie an dem weiter unten folgenden Beispiel des Näheren sich erweisen wird. Es sei nur noch bemerkt, dass erst seit dem Jahre 1884 für diese Scheine Formulare gedruckt sind, während sie früher vollständig zu schreiben waren. Das Normal-Thermometer ist durch den zugehörigen Schein genau identifizirt, da sämmtliche Aufschriften, Fabrikzeichen, Nummern u. s. w., die Gradeintheilung, die durchschnittliche Länge eines Grades

Digitized by Google

und die Beschaffenheit der Skala namhaft gemacht sind. Von den Worten: „[Zur Kalibrirung wurde beobachtet. . .“ bis „Hiernach wurde aufgestellt folgende. . . .]“ wird in das amtliche Zertifikat nicht mit aufgenommen. Alles Uebrige ist aus den früheren Darlegungen zu ersehen.

Beispiel.

Journal No. 9540. Normal-Thermometer von Oskar Bock in Lichtenhain No. 233. Theilung in $^1/_{10}$ Zentigrade auf Milchglas-Skala, 1 Zentigrad = 4.87 mm.

Korrektion des durch Siedehitze maximal deprimirten Nullpunkts am 26. Januar 1883 = +0°.10,
am 24. Februar 1883 = +0°.06.

[Zur Kalibrirung wurde am 24. Februar 1883 beobachtet:

1)	— 0.05	+ 22.65	7)	+30.04	52.79	13)	+60.10	82.77
2)	+ 5.01	27.70	8)	35.00	57.83	14)	65.06	87.66
3)	10.00	32.71	9)	40.00	62.02	15)	69.98	92.59
4)	15.01	37.64	10)	44.96	67.90	16)	75.06	97.80
5)	20.11	42.83	11)	50.16	73.05	17)	77.14	99.96
6)	25.06	47.79	12)	55.04	77.81			

Aus den Kalibrirungs-Ablesungen No. 1, 2 und 3 ergiebt sich unter Berücksichtigung nachstehender Korrektionen im Mittel die absolute Fadenlänge zu 22°.78.

Durch Vergleich mit dem Normal-Thermometer der Seewarte wurden folgende Korrektionen abgeleitet:

Bei:	Korrektion:	Bei:	Korrektion:
4°	+0°.03	20°	+0°.10
5°	+0.01	25°	+0.11
10°	+0.03	29°	+0.14
16°	+0.04	34°	+0.13

Damit wurden folgende vorläufige Korrektions-Werthe abgeleitet:

Bei:	Korrektion:	Bei:	Korrektion:	Bei:	Korrektion:
0°	+0°.08	38°	+0°.09	73°	+0°.04
5°	+0.03	43°	+0.16	78°	+0.13
10°	+0.03	48°	+0.16	83°	+0.13
15°	+0.04	53°	+0.17	87°	+0.15
20°	+0.10	58°	+0.07	93°	+0.17
25°	+0.11	63°	—0.02	98°	+0.11
30°	+0.14	68°	0.00	100°	+0.06

Die direkten Siedepunkts-Bestimmungen waren folgende:

26. Januar 1883:		24. Februar 1883:	
Siedepunkt abgelesen	98.04	Siedepunkt abgelesen	99.20
Mittl. Temperatur des Fadens 30°.3 Fadenlg. ausserhalb d. Dampfes 105°	1.31	Mittl. Temperatur des Fadens 30°.8 Fadenlg. ausserhalb d. Dampfes 105°	1.30
	99.35		100.50
Ausdehnung der Skala	0.07	Ausdehnung der Skala	0.07
Siedepunkt nach dem Thermometer	99.28	Siedepunkt nach dem Thermometer	100.43
Barometerstand 739.6 Entsprechender Siedepunkt	99.24	Barometerstand 770.9 Entsprechender Siedepunkt	100.40
Siedepunkts-Korrektion	—0.04	Siedepunkts-Korrektion	—0.03

Mittel:

Korrektion bei 99°.9 = —0°.04
Nach obiger Tabelle = +0.06
Differenz: 0°.10.

Digitized by Google

Hiernach wurde aufgestellt folgende]

Korrektions-Tabelle

für den durch Siedehitze maximal deprimirten Nullpunkt:

Bei	Korrektion	Bei	Korrektion	Bei	Korrektion
0°	+0°.08	35°	+0°.12	70°	—0°.04
5°	+0.03	40°	+0.11	75°	+0.01
10°	+0.03	45°	+0.14	80°	+0.07
15°	+0.04	50°	+0.14	85°	+0.06
20°	+0.10	55°	+0.10	90°	+0.07
25°	+0.11	60°	0.00	95°	+0.05
30°	+0.14	65°	—0.05	100°	—0.04

Vor der Siedepunkts-Bestimmung am 26. Januar 1883 betrug die Nullpunkts-Korrektion —0°.20.

Die Depression des Nullpunkts durch Siedehitze betrug daher bei diesem Thermometer 0.28.

Soll die obenstehende Tabelle unmittelbar benutzt werden, so muss das Thermometer vor jeder Temperatur-Bestimmung etwa ½ Stunde lang der Siedehitze ausgesetzt und darf alsdann nicht zu schnell abgekühlt werden; anderenfalls gilt die Formel:

$$C = C_0 + \left[1 - \left(\frac{t}{100}\right)^2\right] (N - 0.08),$$

worin

C = die gesuchte Korrektion,
C_0 = die Korrektion laut obiger Tabelle,
t = die Temperatur, für welche C gesucht wird,
N = die gerade statthabende Nullpunkts-Korrektion

bedeutet.

(Vergleiche Anlage I.)

b. Zertifikate für ärztliche und andere Thermometer; Bemerkungen auf den Zertifikaten.

Für alle anderen, als diejenigen Normal-Thermometer, welche wegen der Länge ihrer Skala Siedepunkts-Bestimmungen zulassen, existirt nur ein gemeinschaftliches Formular der Prüfungsscheine. Natürlich lässt auch dieses durch die Bemerkungen über das zugehörige Thermometer keinen Zweifel zu, welches Instrument gemeint ist. Die Temperaturen, für welche die Korrektionen angegeben worden, sind nicht vorgedruckt, da diese Thermometer, mit Ausnahme derjenigen für ärztliche Zwecke, in den meisten Fällen den Wünschen der Einlieferer entsprechend untersucht werden. In den Anlagen II bis V fiuden sich Beispiele über die Ausstellung der hierher gehörigen Prüfungs-Atteste. Es dürfte denselben nur noch Einiges über die Bedeutung der Worte „Korrektion bei“ hinzuzufügen sein.

Streng genommen und dem Wortlaute nach müsste man durch geeignete Temperirung des Wassers jedes einzelne Thermometer genau auf die an seiner Skala angegebene bezeichnete Prüfungs-Temperatur bringen und es dann mit dem Normal vergleichen. Der gefundene Unterschied würde dann die Korrektion ergeben. Dabei würde natürlich die Absicht, mehrere Thermometer gleichzeitig zu prüfen, einen äusserst geringen Zweck haben und für Maxima-Thermometer überhaupt völlig vereitelt werden. Aus diesem Grunde und der Erfahrung, dass selbst bei weniger guten Thermometern die Korrektions-Unterschiede von Grad zu Grad, oder selbst von 5 zu 5 Graden eine gewisse Grenze selten übersteigen, wurde an dem Prinzip festgehalten, die Temperatur des Wassers auf den vollen Grad zu bringen und nun danach die Thermometer-Korrektionen zu bestimmen. Ist also beispielsweise im Zertifikat ausgesprochen: „Bei 40° beträgt die Korrektion —0°.12“, so erhellt nach dem Vorhergehenden, dass zur Zeit der Prüfung das zu untersuchende Thermometer eine Ablesung von 40°.12 ergab und das Wasser 40°.00 warm war, nicht aber, dass die Ablesung 40°.00 war und das Wasser eine Temperatur von 39°.88 hatte.

Wie aus den unter **d.** gemachten statistischen Angaben hervorgeht, war es in verhältnissmässig seltenen Fällen nothwendig, Thermometer in den Prüfungsscheinen als unbrauchbar zu bezeichnen. Es wurde in solchen Fällen der Grund, welcher hierzu Veranlassung gab, als Anmerkung dem Prüfungs-Zertifikat beigefügt. So wurde beispielsweise gesagt:

Digitized by Google

„Das Thermometer muss als unzuverlässig bezeichnet werden, da das Quecksilber nicht immer auf dem höchsten Punkte stehen bleibt."

Oder bei Thermometern, deren Korrektionen im Mittel die oben angegebene Grenze von $\pm 0°5$ überstieg:

„Wegen der zu grossen Korrektionen muss das Thermometer als für den Gebrauch ungeeignet bezeichnet werden."

Die Absicht des Eintragens dieser Bemerkungen war die, durch dieselben die schlechten Thermometer vom Handel auszuschliessen.

c. Gebühren für die Prüfung; gebührenpflichtige und gebührenfreie Prüfung.

Die Untersuchungen der Thermometer wurden zum grössten Theile gegen Bezahlung ausgeführt. Es waren für die verschiedenen Arten von Thermometern nur zwei Sätze aufgestellt; die Prüfungs-Gebühr betrug nämlich je nach dem Instrument 1.00 resp. 0.50 *M.* Der erstere Satz wurde für alle Normal-Thermometer erhoben, mochten dieselben nun zu Siedepunkts-Bestimmungen sich eignen und mit dem unter **a.** angegebenen Prüfungsschein versehen sein, oder auch nur eine abgekürzte Skala tragen. Jedes ärztliche, sowie jedes Thermometer, welches zu Zwecken verwendet wird, für die eine Korrektions-Bestimmung an 3 möglichst getrennt liegenden Punkten genügt, bedingte eine Prüfungs-Gebühr von 0.50 *M.* Dieser Satz wurde auch dann beibehalten, wenn ein derartiges Thermometer auf mehr als 3 Ständen untersucht wurde, wenn nur der Bestimmung Genüge gethan war, dass eben drei Stände genügt hätten, wie es z. B. bei Marine-Thermometern, Psychro-Thermometern zu Beobachtungen auf See, Fenster- und Stuben-Thermometern der Fall ist. Ebenso wurde bei ärztlichen Thermometern an dem Gebührensatze von 0.50 *M.* festgehalten, obwohl dieselben durchgehends bei 5 Punkten geprüft wurden, da hier das Prüfungsverfahren, wegen der Amplitude der Temperaturen, innerhalb welcher die Prüfung erfolgte, erheblich einfacher sich gestaltete, als bei anderen Thermometern.

Gebührenfrei werden alle Instrumente geprüft, wenn die Eigenthümer zu dem Personal oder den Mitarbeitern des Institutes zählen; ebenfalls wird für diejenigen Thermometer keine Prüfungsgebühr erhoben, welche zu wissenschaftlichen Beobachtungen benutzt werden; beispielsweise gehören dahin alle von Forschungsreisenden eingelieferten, auf ihren Reisen zu benutzenden Instrumente.

Mit dem 1. Januar 1884 wurde die Prüfung der Thermometer für ärztliche Zwecke seitens der Seewarte für Händler und Private gegen Prüfungs-Gebühren gänzlich eingestellt.

Digitized by Google

Anlage I.

J.-No. 9540.

HAMBURG, den *25. Februar 1883.*

Normal-Thermometer No. 233. — Verfertiger *Oskar Bock in Lichtenhain.* — Theilung $^1/_{10}$ Zentigrade von —7° bis 103°, Skala auf Milchglas. — Länge eines Grades 4.87 mm.

Korrektion des durch Siedehitze maximal deprimirten Nullpunkts am 26. Januar und 23. Februar 1883:
+0°.08.

Korrektions-Tabelle.

Bei	Korr.	Bei	Korr.	Bei	Korr.	Bei	Korr.	Bei	Korr.
—20	—	+5	+0°.03	+30	+0°.14	+55	+0°.10	+80	+0°.07
—15	—	+10	+0.03	+35	+0.12	+60	0.00	+85	+0.06
—10	—	+15	+0.04	+40	+0.11	+65	—0.05	+90	+0.07
— 5	—	+20	+0.10	+45	+0.14	+70	—0.04	+95	+0.05
0	+0°.08	+25	+0.11	+50	+0.14	+75	+0.01	+100	—0.04

Vor der Siedepunkts-Bestimmung am 26. Januar 1883 war die Nullpunkts-Korrektion
—0°.20,
die Depression des Nullpunkts durch Siedehitze beträgt also bei diesem Thermometer
0°.28.

Soll die obenstehende Tabelle unmittelbar benutzt werden, so muss das Thermometer vor jeder Temperatur-Bestimmung etwa $^1/_2$ Stunde lang der Siedehitze ausgesetzt und darf alsdann nicht zu schnell abgekühlt werden; andernfalls gilt die Formel:

$$C = C_0 + \left[1 - \left(\frac{t}{100}\right)^2\right] [N - 0.08],$$

worin

C = die gesuchte Korrektion,
C_0 = die Korrektion laut obiger Tabelle,
t = die Temperatur, für welche C gesucht wird,
N = die gerade statthabende Nullpunkts-Korrektion bedeutet.

Beispiel. Es sei die gerade statthabende Nullpunkts-Korrektion $N = -0.18$; gesucht wird die Korrektion C für die Ablesung $t = 45°$.

Auflösung.

$$C = +0.14 + [1 - 0.45^2]\ (-0.26)$$
$$= +0.14 - 0.80 \times 0.26 = +0.14 - 0.21$$
$$C = -0.07$$

Die Direktion der Seewarte.
(gez.) *Dr. Neumayer.*

Gebühren: *M.* 1. —

(L. S.)

Digitized by Google

Anlage II.

J.-No. D 1134.

HAMBURG, den 19. Oktober 1883.

Aerztliches Maximal-Thermometer No. 1661. — Verfertiger *[Fabrikzeichen Auge]*. — Theilung $^1/_{10}$ Zentigrade.

Die Vergleichung mit dem Normal-Thermometer der Deutschen Seewarte am 24. September 1883 ergab die folgenden Korrektionen:

Bei	Korrektion	Bei	Korrektion	Bei	Korrektion
36°	+0°06				
37°	+0.06				
38°	+0.07				
40°	+0.06				
42°	+0.06				

Bemerkungen. Das Vorzeichen + bedeutet, dass die angegebene Korrektion zu den Angaben des Thermometers zu addiren, das Vorzeichen —, dass sie davon zu subtrahiren ist.

Neue Quecksilber-Thermometer pflegen ihren Stand im Verlaufe der Zeit zu erhöhen, es ist daher eine Zunahme der mit — und eine Abnahme der mit + bezeichneten Korrektionen zu erwarten.

Die Direktion der Seewarte.

(L. S.) (gez.) *Dr. Neumayer.*

Gebühren: *M.* 0.50.

Anlage III.

J.-No. D 2388.

HAMBURG, den 26. Januar 1884.

Aerztliches Normal-Thermometer No. 502. — Verfertiger *N N.* — Theilung $^1/_{10}$ Zentigrade.

Die Vergleichung mit dem Normal-Thermometer der Deutschen Seewarte am 26. Januar 1884 ergab die folgenden Korrektionen:

Bei	Korrektion	Bei	Korrektion	Bei	Korrektion
33°	+0°10	39°	+0°07	45°	+0°09
34°	+0.07	40°	+0.07		
35°	+0.09	41°	+0.06		
36°	+0.11	42°	+0.06		
37°	+0.07	43°	+0.08		
38°	+0.07	44°	+0.08		

Bemerkungen. Das Vorzeichen + bedeutet, dass die angegebene Korrektion zu den Angaben des Thermometers zu addiren, das Vorzeichen —, dass sie davon zu subtrahiren ist.

Neue Quecksilber-Thermometer pflegen ihren Stand im Verlaufe der Zeit zu erhöhen, es ist daher eine Zunahme der mit — und eine Abnahme der mit + bezeichneten Korrektionen zu erwarten.

Die Direktion der Seewarte.

(L. S.) (gez.) *Dr. Neumayer.*

Gebühren: *M.* 1.00.

Digitized by Google

Anlage IV.

J.-No. 12892.

HAMBURG, den 10. Februar 1884.

Normal-Thermometer No. 2. — Verfertiger *Jul. Brückner, Ilmenau.* — Theilung $^1/_{10}$ Zentigrade.

Die Vergleichung mit dem Normal-Thermometer der Deutschen Seewarte am 9. Februar 1884 ergab die folgenden Korrektionen:

Bei	Korrektion	Bei	Korrektion	Bei	Korrektion
0°	—0°03	33°	+0°01	40°	+0°01
5°	+0.01	34°	+0.01	41°	0.00
10°	—0.07	35°	+0.01	42°	—0.01
15°	—0.01	36°	+0.01	43°	—0.02
20°	+0.01	37°	+0.01	45°	—0.05
25°	0.00	38°	+0.01		
30°	+0.01	39°	+0.02		

Bemerkungen. Das Vorzeichen + bedeutet, dass die angegebene Korrektion zu den Angaben des Thermometers zu addiren, das Vorzeichen —, dass sie davon zu subtrahiren ist.

Neue Quecksilber-Thermometer pflegen ihren Stand im Verlaufe der Zeit zu erhöhen, es ist daher eine Zunahme der mit — und eine Abnahme der mit + bezeichneten Korrektionen zu erwarten.

Die Direktion der Seewarte.

(L. S.) (gez) *Dr. Neumayer.*

Gebühren: *M.* 1.00.

Anlage V.

J.-No. 11478.

HAMBURG, den 18. Juli 1883.

Grosses Wand-Thermometer No. 1516. — Verfertiger *John Plambeck, Hamburg.* — Theilung $^1/_{10}$ Zentigrade.

Die Vergleichung mit dem Normal-Thermometer der Deutschen Seewarte am 17. Juli 1884 ergab die folgenden Korrektionen:

Bei	Korrektion	Bei	Korrektion	Bei	Korrektion
0°	+0°5				
20°	+0.8				
30°	+0.9				

Bemerkungen. Das Vorzeichen + bedeutet, dass die angegebene Korrektion zu den Angaben des Thermometers zu addiren, das Vorzeichen —, dass sie davon zu subtrahiren ist.

Neue Quecksilber-Thermometer pflegen ihren Stand im Verlaufe der Zeit zu erhöhen, es ist daher eine Zunahme der mit — und eine Abnahme der mit + bezeichneten Korrektionen zu erwarten.

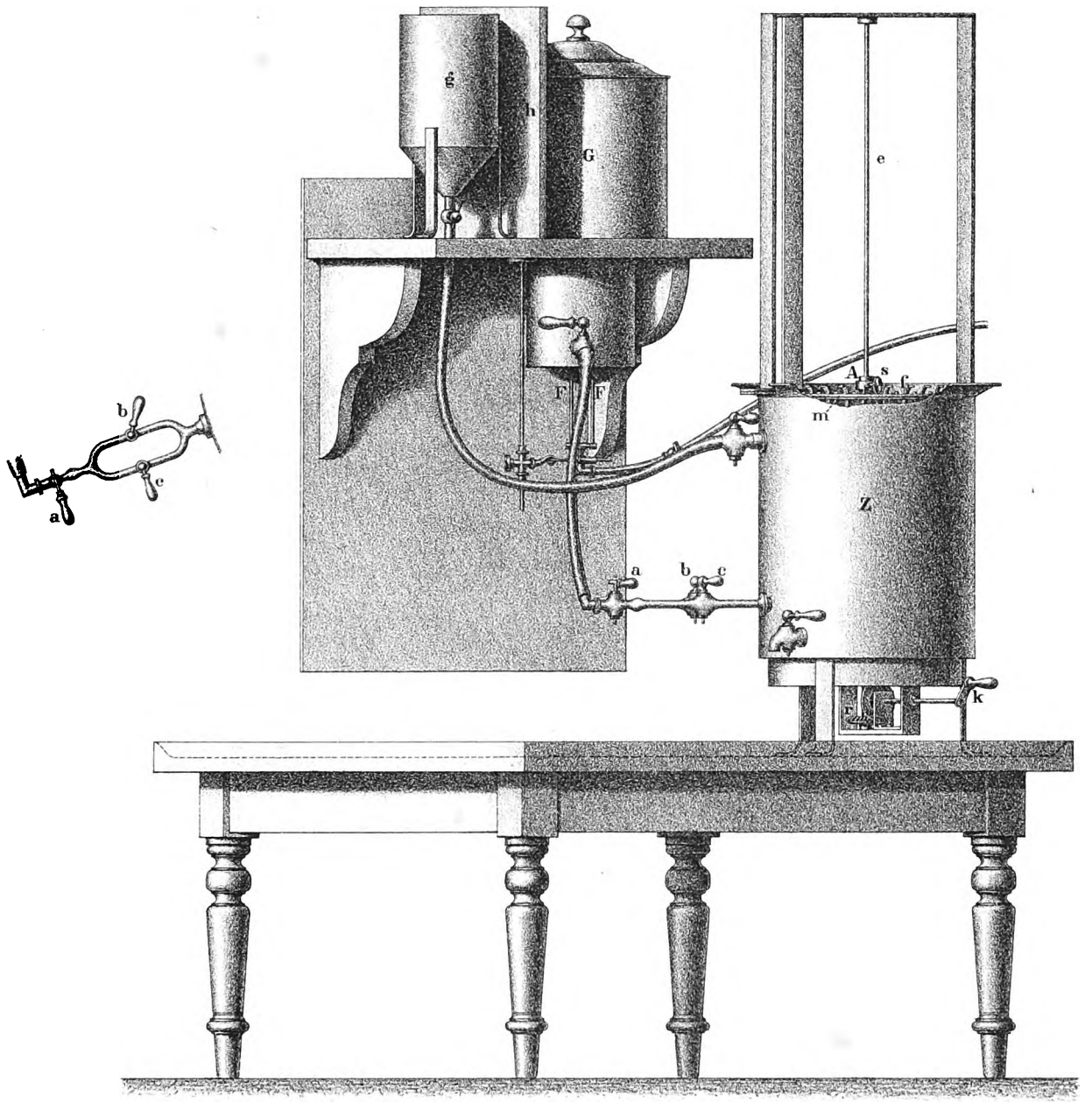
Die Direktion der Seewarte.

(L. S.) (gez.) *Dr. Neumayer.*

Gebühren: *M.* 0.50.

Digitized by Google

ROTATIONS-APPARAT ZUM VERGLEICHEN VON THERMOMETERN.



0 ½ 1 METER

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

LITH. v. K. FEHSE, HAMBURG.

LITH. u. DRUCK d. DEUTSCHEN SEEWARTE.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google